

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-203212 ✓

(43)Date of publication of application : 18.07.2003 ✓

(51)Int.Cl. G06K 19/07
B42D 15/10
G06K 17/00
H04B 5/02

(21)Application number : 2002-288744 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 01.10.2002 (72)Inventor : YAMAGATA AKIHIKO
FUKADA AKIRA

(30)Priority

Priority number : 2001334966 Priority date : 31.10.2001 Priority country : JP

(54) IC CARD INFORMATION TERMINAL AND DATA COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD AMONG THREE PARTIES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a non-contact data communication between an information processing terminal connected to an IC card and a card reader/writer. SOLUTION: The IC card transmits the data received from the card reader/ writer to a portable terminal through an external interface as it is or after it is converted with a proper conversion rule or converted to another packet structure. Conversely the IC card transmits the data received from the portable terminal through the external interface to the card reader/writer through a non-contact interface as it is or after it is converted with a proper conversion rule or converted to another packet structure.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]When it has the following and communication is performed with said reading-and-writing device via said Radio Communications Department received data from said reading-and-writing device as it is Or an IC card characterized by what it changes by

a suitable conversion rule or changes into another packet structure and is transmitted to said information processing terminal via said external interface.

A memory for holding predetermined information.

A control section which controls access operation to said memory.

The Radio Communications Department which performs a reading-and-writing device which accesses said memory and radio.

An external interface for connecting with an information processing terminal of the chip exterior.

[Claim 2] When it has the following and communication is performed with said reading-and-writing device via said Radio Communications Department received data from said information processing terminal through said external interface as it is Or an IC card characterized by what it changes by a suitable conversion rule or changes into another packet structure and is transmitted to said reading-and-writing device via said Radio Communications Department.

A memory for holding predetermined information.

A control section which controls access operation to said memory.

The Radio Communications Department which performs a reading-and-writing device which accesses said memory and radio.

An external interface for connecting with an information processing terminal of the chip exterior.

[Claim 3] Claim 1 characterized by what is communicated by applying amplitude modulation to a signal which appears in a receiving circuit of said reading-and-writing device when said Radio Communications Department changes load between own antennas according to a reply signal over a question signal from said reading-and-writing device or an IC card given in either of 2.

[Claim 4] Claim 1 characterized by what said control section notifies for an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device through said Radio Communications Department to said information processing terminal via said external interface or an IC card given in either of 2.

[Claim 5] Claim 1 characterized by what said control section notifies for an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device through said Radio Communications Department to said information processing terminal via channels for exclusive use other than said external interface or an IC card given in either of 2.

[Claim 6] An information processing terminal characterized by what transmit [it has the following and] and receive data to said IC chip via said external interface according to an internal state of said IC chip.

An external interface which is an information processing terminal equipped with a reading-and-writing device and an IC chip which performs radio and connects said IC

chip.

A control section which controls operation of this terminal in generalization.

[Claim 7]The information processing terminal according to claim 6 characterized by what said notice of an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device via an external interface is received for from said IC chip.

[Claim 8]The information processing terminal according to claim 6 characterized by what a notice of an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device via channels for exclusive use other than said external interface is received for from said IC chip.

[Claim 9]The information processing terminal according to claim 6 characterized by what said IC chip reads said control sectionit answers that it is a ready stateand data is received for from said IC chip via said external interface.

[Claim 10]The information processing terminal according to claim 6 characterized by what said control section answers that said IC chip is a writing preparation completion stateand transmits data for to said IC chip via said external interface.

[Claim 11]A data communication method between 3 persons which makes an IC card or an IC chip come to intervene between a reading-and-writing device characterized by comprising the following which performs reading-and-writing operation to an IC cardand an information processing terminal connected to an IC card via a cable interface.

A step which an information processing terminal asks an internal state to an IC cardand an IC card replies to this.

A step to which a reading-and-writing device polls an IC card.

A step which an IC card receives polling and returns a response to a reading-and-writing device.

A step which a reading-and-writing device performs an IC card and non-contact data communications using service which an IC card preparesand writes in data to an IC card

A step to which it answers having detected an end of writing of data to an IC card by inquiry of an internal state of an IC cardand an information processing terminal reads this data from an IC card.

[Claim 12]A data communication method between 3 persons which makes an IC card or an IC chip come to intervene between a reading-and-writing device characterized by comprising the following which performs reading-and-writing operation to an IC cardand an information processing terminal connected to an IC card via a cable interface.

A step which an information processing terminal performs an IC card and data communications using service which an IC card preparesand writes in data to an IC card.

A step to which a reading-and-writing device polls an IC card.

A step which an IC card receives polling and returns a response to a reading-and-writing device after an end of a transaction with an information processing terminal.

A step to which a reading-and-writing device reads this data from an IC card using service which answers a response from an IC card and an IC card prepares.

[Claim 13]An IC module constituted by an IC card function part and a reading-and-writing device function part of a card unifying is intervenedAn external card reading-and-writing device connected by said IC card function and a radio interfaceBetween information terminals connected with said IC module by a radio interfaceare data transfer a data transfer system between 3 persons to performand said IC cardWhile operating in wire communication mode in which it answers that an internal electrical power source was switched onsaid IC card reading-and-writing function part startsand a transaction with said information processing terminal is performedIt operates in radio mode in which it answers having detected a subcarrier from an external card reading-and-writing devicesaid IC card function part startsand a transaction with an external card reading-and-writing device is performedWhile switching to radio mode temporarily by an activation command under said wire communication modeReturn to wire communication mode by a non-activating commandand under said radio mode. While switching to wire communication mode temporarily by the 2nd activation command from an external card reading-and-writing devicereturn to radio mode by the 2nd non-activating command. A data transfer system between 3 persons characterized by things.

[Claim 14]When said IC card transmits data to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card under wire communication modeSaid information processing terminal publishes an activation commandand switches said IC card to radio mode temporarilyan external card reading-and-writing device -- this -- data being written in said IC card under temporary radio modeand an end of data writing to said IC card being answeredandA data communication system between 3 persons according to claim 13 characterized by what said information processing terminal publishes a non-activating commandreturns said IC card to wire communication modeand reads data written in said IC card for.

[Claim 15]When said IC card transmits data to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card under wire communication modeAfter said information processing terminal writes data in said IC cardpublish an activation command and said IC card is temporarily switched to radio modean external card reading-and-writing device -- this -- data being read from said IC card under temporary radio modeand an end of data read from said IC card being answeredandA data communication system between 3 persons according to claim 13 characterized by what said information processing terminal publishes a non-activating

command and returns said IC card for to wire communication mode.

[Claim 16] When said IC card transmits data to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card under radio mode After an external card reading-and-writing device writes data in said IC card Publish the 2nd activation command and said IC card is temporarily switched to wire communication mode said information processing terminal -- this -- data being read from said IC card under temporary wire communication mode and an end of data read from said IC card being answered and A data communication system between 3 persons according to claim 13 characterized by what an external card reading-and-writing device publishes the 2nd non-activating command and returns said IC card for to radio mode.

[Claim 17] When said IC card transmits data to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card under radio mode An external card reading-and-writing device publishes the 2nd activation command and switches said IC card to wire communication mode temporarily said information processing terminal -- this -- data being written in said IC card under temporary wire communication mode and an end of data writing to said IC card being answered and A data communication system between 3 persons according to claim 13 characterized by what an external card reading-and-writing device publishes the 2nd non-activating command returns said IC card to radio mode and reads data written in said IC card for.

[Claim 18] An IC module constituted by an IC card function part and a reading-and-writing device function part of a card unifying is intervened An external card reading-and-writing device connected by said IC card function and a radio interface Between information terminals connected with said IC module by a radio interface are data transfer a data transfer method between 3 persons to perform and said IC card While operating in wire communication mode in which it answers that an internal electrical power source was switched on said IC card reading-and-writing function part starts and a transaction with said information processing terminal is performed It operates in radio mode in which it answers having detected a subcarrier from an external card reading-and-writing device said IC card function part starts and a transaction with an external card reading-and-writing device is performed A step from which said IC card switches to radio mode temporarily by an activation command under said wire communication mode A step from which said IC card returns to wire communication mode by a non-activating command and a step from which said IC card switches to wire communication mode temporarily under said radio mode by the 2nd activation command from an external card reading-and-writing device A step which returns to radio mode by a non-activating command of said IC card 2nd and a data transfer method between 3 persons characterized by things.

[Claim 19] A data communication method between 3 persons according to claim 18 characterized by comprising the following.

A step which said information processing terminal publishes an activation

command and switches said IC card to radio mode temporarily when said IC card transmits data to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card under wire communication mode.
an external card reading-and-writing device -- this -- with a step which writes data in said IC card under temporary radio mode. A step which reads data which answered an end of data writing to said IC card said information processing terminal published a non-activating command and returns said IC card to wire communication mode and was written in said IC card.

[Claim 20] A data communication system between 3 persons according to claim 18 characterized by comprising the following.

When said IC card transmits data to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card under wire communication mode A step which publishes an activation command and switches said IC card to radio mode temporarily after said information processing terminal writes data in said IC card.
an external card reading-and-writing device -- this -- with a step which reads data from said IC card under temporary radio mode. A step which an end of data read from said IC card is answered and said information processing terminal publishes a non-activating command and returns said IC card to wire communication mode.

[Claim 21] A data communication method between 3 persons according to claim 18 characterized by comprising the following.

When said IC card transmits data to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card under radio mode A step which publishes the 2nd activation command and switches said IC card to wire communication mode temporarily after an external card reading-and-writing device writes data in said IC card.
said information processing terminal -- this -- with a step which reads data from said IC card under temporary wire communication mode. A step which an end of data read from said IC card is answered and an external card reading-and-writing device publishes the 2nd non-activating command and returns said IC card to radio mode.

[Claim 22] A data communication method between 3 persons according to claim 18 characterized by comprising the following.

A step which an external card reading-and-writing device publishes the 2nd activation command and switches said IC card to wire communication mode temporarily when said IC card transmits data to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card under radio mode.
said information processing terminal -- this -- with a step which writes data in said IC card under temporary wire communication mode. A step which reads data which answered an end of data writing to said IC card an external card reading-and-writing

device published the 2nd non-activating command returned said IC card to radio mode and was written in said IC card.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the noncontact IC card or IC chip to a memory which can be written according to non-contact while being provided with the memory function holding data. While having a wireless interface for wireless data to perform access to a memory function from external reader/writer especially a noncontact IC card or an IC chip provided with the cable interface for connecting with an external instrument. And it is related with information processing terminals used by connecting this kind of IC card via a cable interface or carrying an IC chip such as a portable telephone, PDA and a personal computer.

[0002] A reading-and-writing device with which this invention performs reading-and-writing operation to an IC card or an IC chip. The communications system between 3 persons between which the IC card or IC chip between the information processing terminals used by connecting this kind of IC card via a cable interface or carrying an IC chip was made to be placed and the correspondence procedure between 3 persons are started. The IC card which communicates by applying amplitude modulation to the signal which appears in the receiving circuit of a reading-and-writing device by changing the load between own antennas according to the reply signal over the reading-and-writing device and question signal which send out the question signal which consists of electromagnetic waves especially is unified. Electromagnetism is related with the communications system between 3 persons using the IC module which is started as an IC card by detection and started as a reading-and-writing device by the usual powering on and the correspondence procedure between 3 persons.

[0003]

[Description of the Prior Art] From the form various devices which used the password and the password for personal identification or authenticating processing are devised and practical use is presented. For example in a bank or other financial institutions when using an ATM card and a credit card, the banking terminal top of a cash dispenser or others -- the person himself/herself -- the input of a password or a password is demanded from a user as a means of attestation and after checking that the right password and the password have been entered from the user cash-receipt-and-disbursement operation is performed.

[0004] In storage such as a magnetic stripe currently allocated on one ATM card only the

usable storage area is provided only to the bank. Therefore since the input of a password or a password which was mentioned above is only access to this single storage area it is hard to say that the protection to forgery or surreptitious use is enough.

[0005] For this reason the contact type IC card which had an electric point of contact in an ATM card a credit card etc. and the noncontact IC card which write data by non-contact via wireless data are often increasingly used from viewpoints of forgery prevention etc. For example the IC card reader/writer installed in the entrance in a cash dispenser or the concert hall the wicket of a station etc. can access the IC card which the user held up by non-contact.

[0006] Personal identification or authenticating processing is performed between an IC card and an IC card reader/writer by a user inputting a password into the IC card reader side and comparing the inputted password with the password stored on the IC card. And when it succeeds in personal identification or authenticating processing use of the application saved in the IC card is attained for example. Here as application which an IC card holds the value information of electronic money an electronic ticket etc. can be mentioned for example. (The password used at the time of IC card access is called especially PIN (Personal Identification Number).)

[0007] These days an IC card with conjointly comparatively mass memory space appears and improvement in minuteness making art is spreading. Since a single storage area i.e. single application is supported in the conventional ATM card etc. it is necessary to walk around with two or more cards which responded for every use or purpose. On the other hand since two or more applications are simultaneously storable according to such an IC card with a bulk memory the IC card of one sheet can be used for two or more uses. For example two or more applications such as electronic money for performing electronic banking and an electronic ticket for entering the specific concert hall are stored on the IC card of one sheet and the IC card of one sheet can be made to apply to various uses.

[0008] By having an external cable interface for an IC card to connect with an external instrument other than the non-contact interface to the reader/writer for cards (card reading-and-writing device) An IC card can be connected or built in and used for information processing terminal such as a portable telephone PDA (Personal Digital Assistant) and a personal computer (however in the case of many which are built in a terminal an IC card is one-chip-ized and is constituted.). Below an IC card and an IC chip will only be generically called an "IC card."

[0009] In such a case various application services using an IC card can be performed on an information processing terminal. For example the user interaction to an IC card can be performed on an information processing terminal using user interface such as a keyboard on an information processing terminal and a display. The memory content on an IC card can also be exchanged via a telephone network by connecting the IC card with the portable telephone.

[0010] Thus when an IC card is provided with two kinds of interfaces called a non-contact interface and an external cable interface there are many convenient things. For example the information processing terminal connected to the external cable interface can perform non-contact data communications between card reading-and-writing devices via an IC card.

[0011] Since such non-contact data communications do not include handicrafts such as connection of a connector they are not accompanied by the mechanical damage of parts such as breakage, wear, etc. of a connector pin by repetition of insertion and detachment.

[0012] For example it is assumed that the card reading-and-writing device is carried in the street terminal which a user carries an IC card built-in personal digital assistant and distributes programs such as contents such as music and a picture or a game. A personal digital assistant is only held up to the card reading-and-writing device on a street terminal the non-contact data communications between a card reading-and-writing device and a personal digital assistant are started and desired contents and program download a user to the personal digital assistant side.

[0013] However the mechanism for performing the data communications between the information processing terminal connected to the IC card and a card reading-and-writing device does not exist.

[0014] It is becoming possible to unify an IC card function and its reading-and-writing device and to constitute from these days as a single semiconductor chip by progress of mounting technology. Electromagnetism is started as an IC card by detection and such an IC chip starts it as a reading-and-writing device by the usual power-on operation.

[0015] The mechanism of data communications in which the IC module which had such a reading-and-writing function unified was made to intervene does not yet exist either.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] While the purpose of this invention is provided with a wireless interface for wireless data to perform access to a memory function from external reader/writer It is in providing the outstanding noncontact IC card or IC chip provided with the cable interface for connecting with an external instrument and the outstanding information processing terminal used by connecting this kind of IC card via a cable interface or carrying an IC chip.

[0017] The further purpose of this invention is to provide the outstanding data communication system and data communication method which can perform non-contact data communications using an IC card.

[0018] The further purpose of this invention is to provide the outstanding data communication system and data communication method which can perform suitable non-contact data communications between the information processing terminal connected to the IC card and a card reading-and-writing device.

[0019] A reading-and-writing device with which the further purpose of this invention

performs reading-and-writing operation to an IC card or an IC chip. It is in providing the outstanding communications system between 3 persons which made the IC card or the IC chip intervene between the information processing terminals used by connecting this kind of IC card via a cable interface or carrying an IC chip.

[0020] The IC card which communicates by the further purpose of this invention applying amplitude modulation to the signal which appears in the receiving circuit of a reading-and-writing device by changing the load between own antennas according to the reply signal over the reading-and-writing device and question signal which send out the question signal which consists of electromagnetic waves is unified. It is in electromagnetism providing the outstanding communications system between 3 persons using the IC module which is started as an IC card by detection and started as a reading-and-writing device by the usual powering on.

[0021]

[Means for Solving the Problem and its Function] This invention is made in consideration of an aforementioned problem and the 1st side: A memory for holding predetermined information and a control section which controls access operation to said memory; A reading-and-writing device which accesses said memory and the Radio Communications Department which performs radio. When it has an external interface for connecting with an information processing terminal of the chip exterior and communication is performed with said reading-and-writing device via said Radio Communications Department, received data from said reading-and-writing device as it is. Or it is an IC card characterized by what it changes by a suitable conversion rule or changes into another packet structure and is transmitted to said information processing terminal via said external interface.

[0022] A memory for the 2nd side of this invention to hold predetermined information; A control section which controls access operation to said memory; and a reading-and-writing device which accesses said memory and the Radio Communications Department which performs radio. When it has an external interface for connecting with an information processing terminal of the chip exterior and communication is performed with said reading-and-writing device via said Radio Communications Department, received data from said information processing terminal through said external interface as it is. Or it is an IC card characterized by what it changes by a suitable conversion rule or changes into another packet structure and is transmitted to said reading-and-writing device via said Radio Communications Department.

[0023] Here said Radio Communications Department can perform non-contact data communications by changing load between own antennas according to a reply signal over a question signal from said reading-and-writing device, being able to apply amplitude modulation to a signal which appears in a receiving circuit of said reading-and-writing device.

[0024] According to the IC card concerning the 1st and 2nd sides of this invention, received data from a card reading-and-writing device can be changed by a

conversion rule remaining as it is or suitable or it can change into another packet structure and can transmit to an information processing terminal via an external interface. Data received from an information processing terminal via an external interface can be conversely changed by a conversion rule remaining as it is or suitable or it can change into another packet structure and can transmit to a card reading-and-writing device via a non-contact interface.

[0025] Therefore the information processing terminal which carries an IC card concerning the 1st and 2nd sides of this invention can perform data communications between card reading-and-writing devices via an IC card.

[0026] For example it is assumed that a card reading-and-writing device is carried in a street terminal which a user carries an IC card built-in personal digital assistant and distributes programs such as contents such as music and a picture or a game. A personal digital assistant is only held up to a card reading-and-writing device on a street terminal non-contact data communications between a card reading-and-writing device and a personal digital assistant are started and desired contents and a program download a user to the personal digital assistant side.

[0027] It may be made for said control section to notify an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device through said Radio Communications Department to said information processing terminal via said external interface. Or it may be made for said control section to notify an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device through said Radio Communications Department to said information processing terminal via channels for exclusive use other than said external interface.

[0028] On the other hand in said information processing terminal side data communications with a reading-and-writing device through an IC card can be performed according to a notified internal state. For example if an IC card is a writing preparation completion state data transmission can be performed and data receiving can be performed if it is a read-out ready state.

[0029] An external interface which the 3rd side of this invention is an information processing terminal equipped with a reading-and-writing device and an IC chip which performs radio and connects said IC chip. It is an information processing terminal characterized by what transmit [it has a control section which controls operation of this terminal in generalization and] and receive data to said IC chip via said external interface according to an internal state of said IC chip.

[0030] The IC chip carried in such an information processing terminal can perform non-contact data communications by changing load between own antennas according to a reply signal over a question signal from said reading-and-writing device being able to apply amplitude modulation to a signal which appears in a receiving circuit of said reading-and-writing device. And the IC chip can change received data from a reading-and-writing device by a conversion rule remaining as it is or suitable or can change them into another packet structure and can be transmitted to an information

processing terminal via an external interface. Data received from an information processing terminal via an external interface is conversely changed by a conversion rule remaining as it is or suitable or it changes into another packet structure and transmits to a reading-and-writing device via a non-contact interface.

[0031] By this the information processing terminal concerning the 3rd side of this invention can perform data communications between reading-and-writing devices via an IC chip.

[0032] It may be made for an information processing terminal concerning the 3rd side of this invention to receive said notice of an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device via an external interface from said IC chip. Or it may be made to receive a notice of an internal state which changes according to radio operation with said reading-and-writing device via channels for exclusive use other than said external interface from said IC chip.

[0033] And said IC chip reads said control section it answers that it is a ready state and should just receive data from said IC chip via said external interface.

[0034] Said control section answers that said IC chip is a writing preparation completion state and should just transmit data to said IC chip via said external interface.

[0035] A reading-and-writing device with which the 3rd side of this invention performs reading-and-writing operation to an IC card. It is a data communication method between 3 persons which makes an IC card or an IC chip come to intervene between information processing terminals connected to an IC card via a cable interface. A step which an information processing terminal asks an internal state to an IC card and an IC card replies to this. A step to which a reading-and-writing device polls an IC card and a step which an IC card receives polling and returns a response to a reading-and-writing device. A step which a reading-and-writing device performs an IC card and non-contact data communications using service which an IC card prepares and writes in data to an IC card. It is a data communication method between 3 persons answering having detected an end of writing of data to an IC card by inquiry of an internal state of an IC card and providing a step to which an information processing terminal reads this data from an IC card.

[0036] A reading-and-writing device with which the 4th side of this invention performs reading-and-writing operation to an IC card. It is a data communication method between 3 persons which makes an IC card or an IC chip come to intervene between information processing terminals connected to an IC card via a cable interface. A step which an information processing terminal performs an IC card and data communications using service which an IC card prepares and writes in data to an IC card. A step to which a reading-and-writing device polls an IC card and a step which an IC card receives polling and returns a response to a reading-and-writing device after an end of a transaction with an information processing terminal. It is a data communication method between 3 persons answering a response from an IC card and

providing a step to which a reading-and-writing device reads this data from an IC card using service which an IC card prepares.

[0037]An IC card which performs a card reading-and-writing device and data exchange with a card reading-and-writing device and a non-contact interface according to the 3rd and 4th sides of this inventionA data communication system by three persons of an information processing terminal connected to an IC card via the external cable interface can be constituted. And "download" by which data flows through this data communication system into an information processing terminal via an IC card from the card reading-and-writing device sideOn the contrarytwo kinds of operations "upload" through which data flows into a card reading-and-writing device via an IC card from the information processing terminal side are realizable.

[0038]The 5th side of this invention intervenes an IC module constituted by an IC card function part and a reading-and-writing device function part of a card unifyingAn external card reading-and-writing device connected by said IC card function and a radio interfaceBetween information terminals connected with said IC module by a radio interfaceare data transfer a data transfer system between 3 persons to performand said IC cardWhile operating in wire communication mode in which it answers that an internal electrical power source was switched onsaid IC card reading-and-writing function part startsand a transaction with said information processing terminal is performedIt operates in radio mode in which it answers having detected a subcarrier from an external card reading-and-writing devicesaid IC card function part startsand a transaction with an external card reading-and-writing device is performedWhile switching to radio mode temporarily by an activation command under said wire communication modeWhile returning to wire communication mode by a non-activating command and switching to wire communication mode temporarily under said radio mode by the 2nd activation command from an external card reading-and-writing deviceIt is a data transfer system between 3 persons characterized by what is returned to radio mode by the 2nd non-activating command.

[0039]Howevera "system" said here means a thing in which two or more devices (or functional module which realizes a specific function) gathered logicallyand it is not especially asked whether each device and a functional module are in a single case.

[0040]When said IC card is operating in wire communication mode according to the data transfer system between 3 persons concerning the 5th side of this inventionFirstsaid information processing terminal publishes an activation commandswitches said IC card to radio mode temporarilyand ranks secondan external card reading-and-writing device -- this -- data being written in said IC card under temporary radio modeand an end of data writing to said IC card being answeredandSaid information processing terminal publishes a non-activating commandreturns said IC card to wire communication modeand ranks secondBy reading data written in said IC carddata can be transmitted to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card.

[0041]According to the data transfer system between 3 persons concerning the 5th side of this invention. When said IC card is operating in wire communication modeafter said information processing terminal writes data in said IC card firstpublish an activation commandswitch said IC card to radio mode temporarilyand it ranks secondan external card reading-and-writing device -- this -- data being read from said IC card under temporary radio modeand an end of data read from said IC card being answeredandWhen said information processing terminal publishes a non-activating command and returns said IC card to wire communication modedata can be transmitted to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card.

[0042]According to the data transfer system between 3 persons concerning the 5th side of this invention. When said IC card is operating in radio modeafter an external card reading-and-writing device writes data in said IC card firstPublish the 2nd activation commandswitch said IC card to wire communication mode temporarilyand it ranks secondsaid information processing terminal -- this -- data being read from said IC card under temporary wire communication modeand an end of data read from said IC card being answeredandWhen an external card reading-and-writing device publishes the 2nd non-activating command and returns said IC card to radio modedata can be transmitted to said information processing terminal from an external card reading-and-writing device via an IC card.

[0043]According to the data transfer system between 3 persons concerning the 5th side of this invention. When said IC card is operating in radio modefirstan external card reading-and-writing device publishes the 2nd activation commandswitches said IC card to wire communication mode temporarilyand ranks secondsaid information processing terminal -- this -- data being written in said IC card under temporary wire communication modeand an end of data writing to said IC card being answeredandWhen an external card reading-and-writing device publishes the 2nd non-activating commandreturns said IC card to radio mode and reads data written in said IC cardData can be transmitted to an external card reading-and-writing device from said information processing terminal via an IC card.

[0044]The purposethe featureand an advantage of further others of this invention will become clear [rather than] by detailed explanation based on an embodiment and a drawing to attach of this invention mentioned later.

[0045]

[Embodiment of the Invention]Hereafterit explains in detail about the embodiment of this inventionreferring to drawings.

[0046]A. Basic constitution this invention of a noncontact data communication system provides the noncontact data communication system using an IC cardand realizes non-contact data communications more specifically suitable between the information processing terminal connected to the IC cardand a card reading-and-writing device.

[0047] For example it is assumed that the card reading-and-writing device is carried in the street terminal which a user carries an IC card built-in personal digital assistant and distributes programs such as contents such as music and a picture or a game. A personal digital assistant is only held up to the card reading-and-writing device on a street terminal the non-contact data communications between a card reading-and-writing device and a personal digital assistant are started and desired contents and program download a user to the personal digital assistant side.

[0048] Here the structure of the non-contact data communications between an IC card and a card reading-and-writing device is explained first referring to drawing 1 and drawing 2.

[0049] Radio between a card reading-and-writing device and an IC card is realized for example based on the principle of electromagnetic induction. In drawing 1 the structure of the radio of the card reading-and-writing device and IC card based on electromagnetic induction is illustrated notionally. A card reading-and-writing device is provided with antenna L_{RW} which comprised a loop coil and a magnetic field is generated by passing current I_{RW} to this antenna L_{RW} around it. On the other hand loop coil L_c is electrically made with the IC card side around the IC card. At the loop coil L_c end by the side of an IC card the induced voltage by the magnetic field which loop antenna L_c by the side of a card reading-and-writing device emits arises and it is inputted into the terminal of an IC card connected to the loop coil L_c end.

[0050] Although the degree of coupling changes according to mutual physical relationship antenna L_{RW} by the side of a card reading-and-writing device and loop coil L_c by the side of an IC card. It can realize that one transformer is formed as a system and reading-and-writing operation of an IC card can be modeled as shown in drawing 2.

[0051] By modulating current I_{RW} passed to antenna L_{RW} in the card reading-and-writing device side Voltage V_o induced by loop coil L_c on an IC chip can receive abnormal conditions and the card reading-and-writing device can perform data transmission to an IC card using that.

[0052] An IC card has the function (Load Switching) to fluctuate the load between the terminals of loop coil L_c according to the data for returning a card reading-and-writing device. If the load between the terminals of loop coil L_c is changed in the card reading-and-writing device side the impedance between antenna terminals changes and it will become change of passing current I_{RW} of antenna L_{RW} or voltage V_{RW} and will appear. By restoring to a part for this change the card reading-and-writing device can receive the returned data of an IC card.

[0053] Namely the IC card can communicate by applying amplitude modulation to the signal which appears in the receiving circuit by the side of a card reading-and-writing device by changing the load between own antennas according to the reply signal over the question signal from a card reading-and-writing device.

[0054] B. The IC card concerning a 1st embodiment of the 1st embodiment this invention is connected and used for information processing terminals such as personal

digital assistantssuch as a portable telephone and PDA (PersonalDigital Assistant)or a personal computer (PC). For this reasonthe IC card is provided with the external interface for external instrument connection in addition to the non-contact interface for connecting with a card reading-and-writing device. Although an external interface is constituted from the embodiment described below by the cable interfacethe gist in particular of this invention is not limited to thisand may comprise a wireless interface.

[0055]The hardware constitutions of IC card 100 concerning the embodiment of this invention are typically shown in drawing 3. As shown in the figureIC card 100 comprises the antenna section 101the analog part 102the digital-control part 103the memory 104and the external interface 105.

[0056]The antenna section 101 transmits and receives non-contact data between the card reading-and-writing devices which are not illustrated. The analog part 102 processes the analog signal transmitted and received from the antenna sections 101such as detectiona strange recoveryand clock extraction.

[0057]The digital-control part 103 controls processing of transmitted and received data and the operation in other IC cards in generalization. The digital-control part 103 has connected locally the memory 104 in which an address is possibleSince store applicationssuch as electronic money and an electronic ticketthe program code which the digital-control part 103 executes is loaded or the work data under execution is savedit can be used.

[0058]The non-contact interface which connects the external interface 105 to a card reading-and-writing device (not shown) is a functional module for the digital-control part 103 to connect with external instrumentssuch as the personal digital assistant 110with a different interface protocol. The data written in the memory 104 can be transmitted to the personal digital assistant 110 via the external interface 105.

[0059]Herewhen performing communication with a card reading-and-writing devicethe received data from a card reading-and-writing device are changed by a conversion rule remaining as it is or suitableor it changes into another packet structureand transmits to the personal digital assistant 110 via an external interface. The data received from the personal digital assistant 110 via the external interface is conversely changed by a conversion rule remaining as it is or suitableor it changes into another packet structureand transmits to a card reading-and-writing device via a non-contact interface.

[0060]According to this embodimentit assumes that IC card 100 is built in and used for the personal digital assistant 110and a cable interface like UART or I²C is used for the external interface 105 (after-mentioned). Howeverthe interface specification in particular of the external interface 105 may not be limitedmay be a cable interfaceor may be wireless interfacessuch as Bluetooth and IEEE.802.11b.

[0061]It is connected with this embodiment also with the exclusive signal wire 121 between IC card 100 and the personal digital assistant 110 in addition to external-interface 105. If change of the internal state of IC card 100 is detectedthe digital-

control part 103 is external-interface 105 courseor can be directly notified to the personal digital assistant 110 side via the exclusive signal wire 121 without the external interface 105. The information etc. IC card 100 indicates it to be whether data communications with a card reading-and-writing device are Ready or Not Ready are included in the internal state said here.

[0062]IC card 100 can be driven by the reception radio wave from the card reading-and-writing device received by antenna section 101 coursefor example. Of courseit may be constituted so that all may operate in part with the power supply from the personal digital assistant 110 side.

[0063]The personal digital assistant 110 is equivalent to information processing terminalssuch as a portable telephonePDAA personal computer (PC)for example. The personal digital assistant 110 comprises the program control part 111the indicator 112and the user input part 113.

[0064]The program control part 111 uses RAM for workspacefor example according to a microprocessorRAMand the program code with which it comprised a ROM (neither is illustrated to drawing 6)and the microprocessor was stored in ROMand various processing services are performed. The processing to IC card 100 is included in processing service besides the original function of personal digital assistantsuch as portable telephone110. Of coursethe program control part 111 may be provided with external storagessuch as a hard diskand other peripheral equipment.

[0065]The program control part 111 is external-interface 105 courseand can access IC card 100.

[0066]The program control part 111 is directly connected with this embodiment to the IC card 100-2 side via the exclusive signal wire 121. Change of the internal state of IC card 100 is notified to the program control part 111 using this exclusive signal wire 121.

[0067]The indicator 112 comprises a liquid crystal display (LCD:liquid Crystal Display)for example. The indicator 112 can carry out the picture output of the processing result in the program control part 111etc.and can notify a user of themfor example.

[0068]The user input part 113 comprises a keyboarda jog dialor a touch panel on which the display screen of the indicator 112 was overlappedand in order that a user may input a command and data into the personal digital assistant 110it is used.

[0069]The program control part 111 in the personal digital assistant 110 is driven by electric supply from the main power supply which is not illustrated [battery].

[0070]When the user of the personal digital assistant 110 in which IC card 100 was built in holds up the personal digital assistant 110 to a predetermined card reading-and-writing deviceThe radio between IC card 100 and a card reading-and-writing device is startedand data exchange is performed between the digital part 103 and a card reading-and-writing device via the antenna section 101 and the analog part 102 as a wireless interface.

[0071]As for the digital-control part 103 internal states such as a communication phase with a card reading-and-writing device change to the degree of data exchange. According to this embodiment the specific address of the memory 104 by which local connection is carried out to the digital-control part 103 is assigned to the status flags for acting as Inge Kate of this internal state.

[0072]The digital-control part 103 notifies change of the contents of these status flags to the program control part 111 by the side of the personal digital assistant 110 directly via the external interface 105 or the exclusive signal wire 121.

[0073]The program control part 111 performs processing corresponding to the notified internal state. For example carry out the icon display of the internal states such as "being under communication etc. now" on the indicator 112 or. Open the dialog which carries out the prompt of the user input start the application corresponding to an internal state it connects with a telephone line (in however the case of a portable telephone) or the communication to external networks such as LAN and the Internet is started. When the personal digital assistant 110 is connected to the telephone network or the network further The commo data between IC card 100-2 and a card reading-and-writing device can be transmitted to the host on a network or the data conversely downloaded from the host can be transmitted to a card reading-and-writing device by 100 to IC card 2 course.

[0074]The sequence when downloading the data stored in the card reading-and-writing device side to the information processing terminal connected to this via the IC card is shown in drawing 4.

[0075]On an information processing terminal if the application for IC card operation starts for example an Activation message will be transmitted to an IC card via an external cable interface and an IC card will return a response to this.

[0076]Then an information processing terminal carries out repeating transmission of the message (Request Status) which asks an internal state to an IC card via an external interface and an IC card is replied to this.

[0077]On the other hand the card reading-and-writing device is always polling the IC card of an IC card using a non-contact interface. An IC card will return a response to a card reading-and-writing device if polling is received and recognized.

[0078]If the response from an IC card is received a card reading-and-writing device will transmit a require service message (Request Service) to an IC card shortly and will reply the service content which an IC card supports.

[0079]And a card reading-and-writing device performs an IC card and non-contact data communications using the service which an IC card prepares. For example Read (read-out) from an IC card the writing (Write) to an IC card etc. are performed.

[0080]The IC card is changing the internal state one by one between data communications with a card reading-and-writing device. For example it reads (Read) and they are Ready/Not Ready of operation Ready/Not Ready of write-in (Write) operation etc. And within the IC card the specific address on internal-memory space is

assigned in order to act as Inge Kate of the internal state (above-mentioned).

[0081]The information processing terminal connected with the IC card via the external cable interface is continuing (above-mentioned) asking the internal state of an IC card. And when an IC card detects the end of a transaction (namelydownload of data) with a card reading-and-writing devicean information processing terminalA require service message (Request Service) is transmitted to an IC cardand the service content which an IC card supports is replied.

[0082]The information processing terminal can perform by reading to an IC card (Read) and performing a request messageread-outi.e.the downloadof data which were written in the IC card from the card reading-and-writing device. An information processing terminal may be written in to an IC card (Write)and may transmit a request message.

[0083]If a series of operations about the download from an IC card are completedan information processing terminal will transmit a Diactivation message to an IC cardwill receive the response from the IC card to thisand will end this processing.

[0084]The sequence when uploading data from the information processing terminal connected to the IC card to a card reading-and-writing device via an IC card is shown in drawing 5.

[0085]On an information processing terminalif the application for IC card operation startsfor examplean Activation message will be transmitted to an IC card via an external cable interface.

[0086]If a response is received from an IC cardan information processing terminal will transmit a require service message (Request Service) to an IC card shortlyand will reply the service content which an IC card supports.

[0087]And an information processing terminal performs an IC card and data communications via an external cable interface using the service which an IC card prepares. For exampleRead (read-out) from an IC cardthe writing (Write) to an IC cardetc. are performed. An information processing terminal writes data to upload to a card reading-and-writing device in an IC card.

[0088]On the other handthe card reading-and-writing device is always polling the IC card of an IC card using a non-contact interface. Howeveran IC card does not perform the response to pollingbut makes a card reading-and-writing device stand by until a transaction with an information processing terminal is completedafter an information processing terminal Activation.

[0089]An information processing terminal will enable the response to polling of an IC cardif the transaction to an IC card is completed. Thenan information processing terminal carries out repeating transmission of the message (Request Status) which asks an internal state to an IC card via an external interface.

[0090]If an IC card has a response to polling enabledit will recognize the polling from the card reading-and-writing device sideand will return a response to a card reading-and-writing device.

[0091]If the response from an IC card is received a card reading-and-writing device will transmit a require service message (Request Service) to an IC card shortly and will reply the service content which an IC card supports.

[0092]And a card reading-and-writing device performs an IC card and non-contact data communications using the service which an IC card prepares. In this case Read (read-out) of the data for upload currently written in the IC card with the information processing terminal is performed.

[0093]The IC card is changing the internal state one by one between data communications with a card reading-and-writing device.

[0094]An information processing terminal is continuing (above-mentioned) asking the internal state of an IC card. And if an IC card detects the end of a transaction (namely upload of data) with a card reading-and-writing device An information processing terminal transmits a Deactivation message to an IC card receives the response from the IC card to this and ends this processing.

[0095]An IC card makes a bundle procedure such as download and upload as shown in drawing 4 and drawing 5 and forms a micro command for example should just store it in ROM42 in the data processing part 40 or EEPROM43.

[0096]C. It is becoming possible to unify an IC card function and its reading-and-writing device and to constitute from 2nd these days [embodiment] as a single semiconductor chip by progress of mounting technology. Such an IC chip is started as an IC card by electromagnetic wave detection and is started as a reading-and-writing device by the usual power-on operation.

[0097]A 2nd embodiment of this invention is related with the communications system between 3 persons using the IC module constituted by such an IC card function and the reading-and-writing device function of a card unifying.

[0098]The hardware constitutions of IC card 100 which the reading-and-writing function unified are shown in drawing 6. As shown in the figure this IC card 100 comprises the card function part 30 equivalent to the analog part 102 the data processing part 40 equivalent to the digital-control part 103 the memory 104 and the external interface 105 and the card write part 50.

[0099]In the card function part 30 it is supplied to the logic circuit 38 via the serial regulator 33 while being supplied to the signal processing part 44 in the data processing part 40 after being rectified the subcarrier received with the antenna 32 by the rectifier 31.

[0100]The logic circuit 38 controls the voltage from the serial regulator 33 and supplies proper power-supply-voltage V_{DD} for using it by IC card 100.

[0101]The serial regulator 33 keeps output voltage almost constant regardless of input voltage. That is when input voltage is high operation which maintains voltage is enabled by making internal impedance high and making internal impedance low when input voltage is conversely low.

[0102]The voltage detection circuits 39 output the signal which forbids use of an

external power to the logic circuit 38 when the output terminal voltage of the external powers (battery etc.) connected to the logic circuit 38 is supervised and the voltage of an external power is less than prescribed voltage.

[0103] In the card function part 30 when it is judged whether the subcarrier is contained or not and the electric wave inputted from the antenna 32 is included in the reception radio wave with the carrier-wave-detection machine 34, carrier-wave-detection signal VR is outputted to the logic circuit 38. The logic circuit 38 can output further the signal of the purport that the subcarrier was detected to the data processing part 40.

[0104] The clock extraction machine 35 extracts a clock from the electric wave inputted from the antenna 32 and supplies this to the clock selector 36. The clock generator 37 comprises a crystal oscillator allocated for example out of IC card 100, generates the clock of the drive frequency used on IC card 100 and supplies it to the clock selector 36. The clock selector 36 chooses either one of the clock supplied from the clock extraction machine 35 or the clock supplied from the clock generator 37 and supplies it to each part in IC card 100.

[0105] On the other hand, the card write part 50 comprises the transmission amplifier 51, the input-signal detector 53, the receiving amplifier filter 54 and the antennas 52 and 55 for transmission and reception.

[0106] When transmitting data, abnormal conditions and the sending signal (question signal) by which D/A conversion was carried out and upconverting was carried out to analog baseband are sent out by the signal processing part 44 of the data processing part 40 from the antenna 51 via transmission amplifier. After the signal (reply signal) received from the antenna 52 is detected by the input-signal detector 53 and amplified with the receiving amplifier 54, it is supplied to the signal processing part 44. The signal processing part 44 does a down convert to an analog baseband signal, does recovery processing at a D/A conversion row and reproduces digital data.

[0107] The card reading-and-writing operation between an IC card and a card reading-and-writing device is as having already explained, referring to drawing 1 and drawing 2.

[0108] The data processing part 40 CPU (Central Processing Unit) 45 besides the signal processing part 44 of point **The DES (Data Encryption Standard) engine 46, CRC (Cyclic Redundancy Check) 47, RAM (Random Access Memory) 41 and ROM (Read Only Memory) 42. It has EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) 43, the UART interface 48 and the I²C interface 49 and interconnection of each part is carried out by the internal bus.

[0109] CPU 45 is a main controller which controls the operation in IC card 100 in generalization and executes the program code stored in ROM 42 (or EEPROM 43) under control of an operating system (OS) for example. For example, CPU 45 performs application about the data transmitted and received via the card function part 30 or the card write part 40.

[0110] The signal processing part 44 processes processing of the abnormal conditions

of the data transmitted via the card function part 30 or the card write part 40D/A conversionupconvertingetc.a down convert of dataan A/D conversiona recovery which receivedetc.

[0111]the data in which the DES engine 46 is transmitted and received via the card function part 30 or the card write part 40 -- a procedure public presentation type secret key cryptosystem -- encryption -- and decoding processing is carried out.

[0112]CRC47 conducts the Cyclic Redundancy Check of the data received via the card function part 30 and the card write part 40.

[0113]UART48 and the I²C interface 49 constitute the external cable interface for connecting IC card 100 to external instrumentssuch as a cellular-phone machinePDAA personal computer. Among theseUART(Universal asynchronous receiver transmitter) 48 has the function to change the parallel signal in a computer into a serial signalor to change a serial signal into a parallel signal.

[0114]RAM41 is a storage device which can be written in and CPU41 executes a program by making RAM41 into workspace. An address is possible for the memory space which RAM41 providesand each device on CPU41 or an internal bus can access this memory space.

[0115]EEPROM43 is a storage device which holds data in un-volatilizing with an eliminable gestalt electrically. According to this embodimentin order to support the application for the IC cards of electronic moneyan electronic ticketor othersand serviceEEPROM43 or RAM41 are used.

[0116]According to this embodimentCPU45 receives the notice of carrier wave detection from the card function part 30 side (above-mentioned). Although CPU45 performs processing of transmitted and received data via the signal processing part 44it controls the internal state in IC card 100 according to a communication phase.

[0117]The specific address of the memory space developed on RAM41 or EEPROM43It is assigned to the internal state flag for acting as Inge Kate of the existence (namelycommunicating state) of detection of a subcarrieror the internal state of IC card 100and CPU45 updates the setting detail of an internal state flag according to change of a communicating state or an internal state.

[0118]The external instrument connected via external cable interfacessuch as UART48 and the I²C interface 49can also access this internal state flag on RAM41 or EEPROM43and can detect the communicating state and internal state of IC card 100.

[0119]In this embodimentthe main roles of the data processing part 40When performing the card reading-and-writing device and communication which the card function part 30 does not illustratethe received data from a card reading-and-writing device as it isOr change by a suitable conversion rule or it changes into another packet structureConversely transmitting to a personal digital assistant via an external interfaceand the data received from the personal digital assistant via the external interface as it isOr it is changing by a suitable conversion ruleor changing into another packet structureand transmitting to a card reading-and-writing device via a non-

contact interface. A card reading-and-writing device is a street terminal for downloading the data of a program content etc. etc. for example.

[0120] According to this embodiment, IC card 100 answers that answered having detected the subcarrier from an external card reading-and-writing device and the card function part 30 starts and the internal electrical power source was switched on and the card write part 50 starts it. The "wire communication mode" in which IC card 100 performs a transaction with an information processing terminal (not shown) via cable interface such as UART. It has the "radio mode" in which a transaction with an external card reading-and-writing device is performed via the non-contact interface based on an electromagnetic induction action.

[0121] The data communication system concerning this embodiment comprises three persons of a card reading-and-writing device, the IC card which performs a card reading-and-writing device and data exchange with a non-contact interface and the information processing terminal connected to the IC card via the external cable interface. And the data communication system is provided with two kinds of operations "download" through which data flows into an information processing terminal via an IC card from the card reading-and-writing device side and "upload" through which data flows into a card reading-and-writing device via an IC card from the information processing terminal side conversely.

[0122] the signal line (UART as a priority interface.) which is used in performing communication between 3 persons concerning this embodiment using a C-1.3 person communication outline non-contact interface URO IBO3 which shows POW_ON for internal electrical power source control and the state of communication between 3 persons and for a carrier-wave-detection output realizes the following three functions.

[0123] (1) data transfer (192 bytes) from an external card reading-and-writing device to the information processing terminal in card function part 30 course

(2) data transfer (192 bytes) from an information processing terminal to the card reading-and-writing device of the exterior in card function part 30 course

(3) Access from the both sides of the external card reading-and-writing device of EEPROM43 in IC card 100 and an information processing terminal [0124] In order to realize these functions the following commands other than the usual command are added.

[0125] Activate: Switch wire communication mode to radio mode temporarily.
The radio mode validated by the Inactivate: Activate command is returned to wire communication mode.

Activate2: Radio mode switches to wire communication mode temporarily by this command from an external card reading-and-writing device.

Inactivate2: Return the wire communication mode validated temporarily to radio mode by this command from an external card reading-and-writing device.

Push: Send data to an IC card by the communicate mode of a cable and each radio.

Pull: Take out data from an IC card by the communicate mode of a cable and each

radio.

The action flag set by Get Status:Activate or Activate2 command is taken out.

[0126]IC card 100 is started and the basic motion by which communication between 3 persons is performed becomes as follows.

[0127]When IC card 100 operated and starts a power-supply-control line (POW_ON) by an internal controller : (1) When IC card 100 is started from POW_ON and is in wire communication mode IC card 100 cannot perform radio through the card write part 50. It performs in the following procedures to perform a data transfer in such the state towards calling it an external card reading-and-writing device -> IC card 100 -> information processing terminal.

[0128]** Publish the Activate command from an information processing terminal to IC card 100 via cable interfacessuch as UARTfirst. Therebyan IC card will be in the state in which communication between 3 persons is possibleand will serve as command waiting from an external card reading-and-writing device.

** Rank second and an external card reading-and-writing device transmits data by the Push command after the Polling and Get Status commands to IC card 100. Answering thisIC card 100 serves as command waiting from an information processing terminal via a cable interface.

** Hereif an information processing terminal publishes the Inactivate command to IC card 100the communication via a wireless interface will be forbidden. Thenan information processing terminal publishes the Pull command and incorporates data.

[0129]The data transfer from an external card reading-and-writing device to the information processing terminal in IC card 100 course is realizable as mentioned above. It performs in the following procedures to perform a data transfer towards calling it the card reading-and-writing device of the information processing terminal -> IC card 100 -> exterior.

[0130]** Publish the Activate command from an information processing terminal first following the Push command via priority interfacessuch as UARTto IC card 100.

Answering thisIC card 100 will be in the state in which communication between 3 persons is possibleand will serve as command waiting from an external card reading-and-writing device.

** Rank second and an external card reading-and-writing device transmits data by the Pull command after the Polling and Get Status commands to IC card 100. Answering thisIC card 100 serves as command waiting from an information processing terminal via a cable interface.

** Herean information processing terminal publishes the Inactivate command to IC card 100.

[0131]The data transfer from an information processing terminal to the card reading-and-writing device of the exterior in IC card 100 course is realizable as mentioned above.

[0132]An exchange of the data of the plaintext which is not enciphered is performed

in the Push command and the Pull command. It is necessary to encipher uniquely for the data transfer which requires privacy.

[0133]After ending a series of work by an external card reading-and-writing deviceIC card 100 notifies IBO3 terminal by using a low state. The information processing terminal connected with a cable interface makes this signal a triggerpublishes the Inactivate commandand ends communication between 3 persons.

[0134]It can access to the memory for service (EEPROM43) at everything but the data transfer which uses the above Push(es) and Pull next time using the existing command of a non-contact interface during communication between 3 persons. For examplewhen PIN release is performed from an information processing terminal and an external card reading-and-writing device accesses after that the service or the area by which PIN release was carried out. An information processing terminal cancels PIN by a Write w/oEncryption (code-less writing) command via a cable interfaceAfter communication between 3 persons is furthermore attained by the Activate commandthe above-mentioned service and area by which PIN release was carried out are accessed by the usual command via a wireless interface from an external card reading-and-writing device.

[0135]When IC card 100 is started by the electromagnetic field (question signal) of the external card reading-and-writing device : (2) When IC card 100 is considered as starting by the subcarrier from an external card reading-and-writing device and is in radio modeIn usualIC card 100 cannot communicate via cable interfacessuch as an information processing terminal and UART. It performs in the following procedures to perform a data transfer in such the state towards calling it an external card reading-and-writing device -> IC card 100 -> information processing terminal.

[0136]** Firstan external card reading-and-writing device continues sending data to IC card 100 by the Push commandand publishes Activate2 command. Answering thisIC card 100 will be in the state in which communication between 3 persons is possibleand will serve as command waiting from an information processing terminal via a cable interface.

** Rank second and an information processing terminal receives data by the Pull command after the Get Status command to IC card 100. Answering thisIC card 100 will be in 3 person communication exit statusand serves as command waiting from an external card reading-and-writing device.

[0137]The data transfer from an external card reading-and-writing device to an information processing terminal is realizable as mentioned above. It performs in the following procedures to perform a data transfer towards calling it the card reading-and-writing device of the information processing terminal -> IC card 100 -> exterior.

[0138]** An external card reading-and-writing device publishes Activate2 command first. Answering thisIC card 100 will be in the state in which communication between 3 persons is possibleand will serve as command waiting from an information processing terminal via cable interfacessuch as UART.

** Rank second and an information processing terminal receives data by the Push command following the Get Status command to IC card 100. Answering this IC card 100 will be in 3 person communication exit status and serves as command waiting from an external card reading-and-writing device.

** An external card reading-and-writing device publishes the Pull command to IC card 100 after that.

[0139] The data transfer from an information processing terminal to an external card reading-and-writing device is realizable as mentioned above. Since an exchange of the data of the division into equal parts which is not enciphered by the Push command and the Pull command is performed like the case (****) where IC card 100 starts with a power-supply-control line (POW_ON) If a transaction with the data transfer or the external card reading-and-writing device which requires privacy is completed IC card 100 will be notified by making IBO3 terminal into a low state. An information processing terminal makes this signal a trigger publishes the Inactivate command and terminates communication between 3 persons.

[0140] C-2. IC card 100 concerning the directions-for-use book embodiment of the communication between 3 persons at the time of starting in wire communication mode It answers that the internal electrical power source was switched on the card write part 50 starts and it operates in the "wire communication mode" in which a transaction with an information processing terminal (not shown) is performed via cable interfaces such as UART (above-mentioned). In this paragraph it explains in detail about the directions for the communication between 3 persons when IC card 100 starts in wire communication mode.

[0141] C-2-1. When transmitting data to an information processing terminal from an external card reading-and-writing device the operating sequence for transmitting data to an information processing terminal from the card reading-and-writing device of the exterior when IC card 100 starts in wire communication mode is shown in drawing 7.

[0142] (1) If an information processing terminal publishes the Activate command to IC card 100 after starting IC card 100 IC card 100 will be in the command wait state from an external card reading-and-writing device. In this case the command by which IC card 100 is received from an external card reading-and-writing device is only Polling Get Status Push or Pull.

[0143] (2) Publish the Get Status command from an external card reading-and-writing device.

[0144] (3) An external card reading-and-writing device judges whether it is a state which can transmit the data from the contents of the response of the Get Status command to an information processing terminal publishes the Push command and writes data in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100.

[0145] (4) If the Push command is published IC card 100 will lower IBO3 terminal to a low level and will perform a terminating notice. After replying a corresponding response to an external card reading-and-writing device it becomes possible to receive the

command from an information processing terminal via cable interface such as UART.

[0146](5) If the terminating notice of IC card 100 is detected an information processing terminal will publish Inactivate and will forbid the communication from an external card reading-and-writing device to IC card 100.

[0147](6) If the Inactivate command is received IC card 100 will return IBO3 terminal high-level and will reply the response of the Inactivate command.

[0148](7) The information processing terminal can publish the Pull command and can read the contents written in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100.

[0149] The information processing terminal can intercept the power supply of IC card 100 without waiting for end detection by original time-out control (POW_ON is changed to a low state). In this case IBO3 terminal is set to an initial state being high-level when IC card 100 next starts.

[0150] C-2-2. When transmitting data to an information processing terminal from an external card reading-and-writing device the operating sequence for transmitting data to an external card reading-and-writing device from an information processing terminal when IC card 100 starts in wire communication mode is shown in drawing 8.

[0151](1) After starting IC card 100 an information processing terminal publishes the Push command and writes data in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100.

[0152](2) If an information processing terminal publishes the Activate command IC card 100 will be in the command wait state from an external card reading-and-writing device. In this case the command which IC card 100 receives from an external card reading-and-writing device is only the PollingGet StatusPush or Pull command.

[0153](3) In order to check the demand from an information processing terminal an external card reading-and-writing device publishes the gET Status command.

[0154](4) From the contents of the response of the Get Status command an external card reading-and-writing device After judging whether it is a state where the data from an information processing terminal is receivable the Pull command is published and the data written in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100 is read.

[0155](5) IC card 100 will lower IBO3 terminal to a low level if the Pull command is published. After disguising oneself as an external card reading-and-writing device in a corresponding response it becomes possible to receive the command from an information processing terminal via cable interface such as UART.

[0156](6) If a terminating notice is detected an information processing terminal will publish the Inactivate command and will forbid the communication to IC card 100 from the outside.

[0157](7) If the Inactivate command is received IC card 100 will return IBO3 terminal high-level and will reply other grounds and the response of the Inactivate command.

[0158] The information processing terminal can intercept the power supply of IC card 100 without waiting for end detection by original time-out control (POW_ON is changed to a low state). In this case IBO3 terminal is set to an initial state being high-level when IC card 100 next starts.

[0159]When using the command of IC card 100 during communication between C-2-3.3 personsthe operating sequence for performing communication between 3 persons using the command of IC card 100 is shown in drawing 9.

[0160](1) Perform mutual recognition between the server of a higher rankand IC card 100 if necessary.

[0161](2) Access an information processing terminal to desired service by commandssuch as Read as a subcommand of cable access (Wired Access)and Writeby cable interface coursessuch as UARTafter starting IC card 100.

[0162](3) When mutual recognition is being performedreturn to the mode 0 by the Read Mode command here. Or a power supply is once turned off by making a POW_ON terminal into a low levela POW_ON terminal is again made high-leveland it becomes the same mode by starting IC card 100.

[0163](4) If the Activate command is published after thatIC card 100 will serve as command waiting from an external card reading-and-writing device. In this caseIC card 100 receives arbitrary commands from an external card reading-and-writing device.

[0164](5) Perform mutual recognition between an external card reading-and-writing device and IC card 100 if necessary.

[0165](6) From an external card reading-and-writing devicethe Read commandthe Write commandetc. are published and it can access to service of the purpose.

[0166](7) Hereif the Push or Pull command is published from an external card reading-and-writing deviceIC card 100 can perform a terminating notice to an information processing terminal. A terminating condition is set up by an action flag (in this casedata can also be transmitted by Push or Pull.). Push and Pull when not performing a data transfer are a dummy instruction for a terminating notice. When not performing a terminating noticean information processing terminalSince it is shown that the subcarrier from an external card reading-and-writing device of it was lost if it is based on own time-out control or the VRO terminal has a low levelthe communication between 3 persons of IC card 100 can be compulsorily ended using a VRO signal. In this caseIBO3 terminal is set to an initial state being high-level when IC card 100 next starts.

[0167]When accessing service with a key during communication between 3 persons and not notifying an end by Push or Pullthe mode remains becoming one or more after mutual recognition. Since such a state is in a dangerous state on a security managementwhen carrying out such usageit is preferred to keep such a state from continuing for a long time using meaning stagessuch as power supply cutoff after use which performs time out treatmentand surveillance of VRO.

[0168]IC card 100 concerning the directions-for-use book embodiment of the communication between 3 persons at the time of starting in C-3. radio modelIt answers that the subcarrier (question signal) from an external card reading-and-writing device was detectedthe card function part 30 startsand it operates in the

“radio mode” in which a transaction with an external card reading-and-writing device (not shown) is performed via a wireless interface (above-mentioned). In this paragraph it explains in detail about the directions for the communication between 3 persons when IC card 100 starts in radio mode.

[0169]C-3-1. When transmitting data to an information processing terminal from an external card reading-and-writing device the operating sequence for transmitting data to an information processing terminal from the card reading-and-writing device of the exterior when IC card 100 starts in radio mode is shown in drawing 10.

[0170](1) After starting IC card 100 an external card reading-and-writing device publishes the Push command to IC card 100 and writes data in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100.

[0171](2) Rank second and an external card reading-and-writing device publishes Activate2 command. This is answered and after IC card 100 lowers IBO3 terminal to a low level notifies the end of data writing and returns the response of Activate2 command. It serves as command waiting from the information processing terminal via cable interface such as UART. In this case the commands which IC card 100 receives from an information processing terminal are only Get Manufacture ID, Get Status and Push or Pull.

[0172](3) In order to check the demand of an external card reading-and-writing device the Get Status command is published from an information processing terminal.

[0173](4) When it is judged from the contents of the response of the Get Status command that the data from an external card reading-and-writing device should be received an information processing terminal publishes the Pull command and reads the contents of RAM41 in IC card 100 or EEPROM43.

[0174](5) IC card 100 serves as command waiting from a wireless interface after replying the response corresponding to the Pull command to a controller.

[0175](6) An external card reading-and-writing device publishes Inactivate2 command and forbids the wire communication of IC card 100. As issue timing of Inactivate2 command immediately after publishing Activate2 command it can also publish but an end check becomes effective when the response of Inactivate2 command is succeeding.

[0176](7) If Inactivate2 command is received IC card 100 will reply the response of Inactivate2 command after it returns IBO3 terminal high-level.

[0177]C-3-2. When transmitting data to an external card reading-and-writing device from an information processing terminal the operating sequence for transmitting data to an external card reading-and-writing device from an information processing terminal when IC card 100 starts in radio mode is shown in drawing 11.

[0178](1) After starting IC card 100 an external card reading-and-writing device publishes Activate2 command to IC card 100. Answering this IC card 100 lowers IBO3 terminal to a low level and notifies commo data read-out between 3 persons and the end of preparation to an information processing terminal. And after returning the

response of Activate2 command it becomes the command waiting from an information processing terminal via cable interface such as UART. In this case the commands which IC card 100 receives from an information processing terminal are only Get Manufacture ID, Get Status and Push or Pull.

[0179] (2) In order to check the demand of an external card reading-and-writing device Get Status is published from an information processing terminal.

[0180] (3) From the contents of the response of the Get Status command an external card reading-and-writing device judges whether it is a state which can transmit data, publishes Push next time and writes data in RAM41 or EEPROM43 in IC card 100.

[0181] (4) After that IC card 100 serves as command waiting from a wireless interface after replying the response corresponding to the Push command to an information processing terminal.

[0182] (5) An external card reading-and-writing device publishes Inactivate2 command and forbids the wire communication of IC card 100. As issue timing of Inactivate2 command after publishing Activate2 command although things can be carried out an end check becomes effective when [at which it publishes immediately] the response of inactivate2 command is succeeding.

[0183] (6) If Inactivate2 command is received IC card 100 will reply the response of Inactivate2 command after it returns IBO3 terminal high-level.

[0184] (7) The external card reading-and-writing device can read the data on RAM41 in IC card 100 or EEPROM43 by publishing IC card 100 after that.

[0185] [Supplement] It has explained in detail about this invention referring to a specific embodiment above. However it is obvious that a person skilled in the art can accomplish correction and substitution of this embodiment in the range which does not deviate from the gist of this invention. That is this invention should not be indicated with the gestalt of illustration and the description content of this specification should not be interpreted restrictively. In order to judge the gist of this invention the column of the claim indicated at the beginning should be taken into consideration.

[0186]

[Effect of the Invention] As a full account was given above while having a wireless interface for wireless data to perform access to a memory function from external reader/writer according to this invention The outstanding noncontact IC card or IC chip provided with the cable interface for connecting with an external instrument and the outstanding information processing terminal used by connecting this kind of IC card via a cable interface or carrying an IC chip can be provided.

[0187] According to this invention the outstanding data communication system and data communication method which can perform non-contact data communications using an IC card can be provided.

[0188] According to this invention the outstanding data communication system and data communication method which can perform suitable non-contact data

communications between the information processing terminal connected to the IC card and a card reading-and-writing device can be provided.

[0189]According to the IC card concerning this inventionthe received data from a card reading-and-writing device can be changed by a conversion rule remaining as it is or suitableor it can change into another packet structureand can transmit to an information processing terminal via an external interface. The data received from the information processing terminal via the external interface can be conversely changed by a conversion rule remaining as it is or suitableor it can change into another packet structureand can transmit to a card reading-and-writing device via a non-contact interface. Thereforethe information processing terminal which carries the IC card concerning this invention can perform data communications between card reading-and-writing devices via an IC card.

[0190]A reading-and-writing device which performs reading-and-writing operation to an IC card or an IC chip according to this inventionThe outstanding communications system between 3 persons which made the IC card or the IC chip intervene between the information processing terminals used by connecting this kind of IC card via a cable interfaceor carrying an IC chip can be provided.

[0191]The IC card which communicates by applying amplitude modulation to the signal which appears in the receiving circuit of a reading-and-writing device by changing the load between own antennas according to the reply signal over the reading-and-writing device and question signal which send out the question signal which consists of electromagnetic waves according to this invention is unifiedThe electromagnetism can provide the outstanding communications system between 3 persons using the IC module which is started as an IC card by detection and started as a reading-and-writing device by the usual powering on.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing notionally the structure of the radio of the card reading-and-writing device and IC card based on electromagnetic induction.

[Drawing 2]It is the figure which regarded the system which consists of a card reading-and-writing device and an IC card as one transformerand modeled it.

[Drawing 3]It is a figure showing typically the hardware constitutions of IC card 100 concerning the embodiment of this invention.

[Drawing 4]It is a sequence diagram when downloading the data stored in the card reading-and-writing device side to the information processing terminal connected to this via the IC card.

[Drawing 5]It is a sequence diagram when uploading data from the information processing terminal connected to the IC card to a card reading-and-writing device via

an IC card.

[Drawing 6] It is a figure showing more the hardware constitutions of IC card 100 which the reading-and-writing function unified in details.

[Drawing 7] It is a figure showing the operating sequence for transmitting data to an information processing terminal from the card reading-and-writing device of the exterior when IC card 100 starts in wire communication mode.

[Drawing 8] It is a figure showing the operating sequence for transmitting data to an external card reading-and-writing device from an information processing terminal when IC card 100 starts in wire communication mode.

[Drawing 9] It is a figure showing the operating sequence for performing communication between 3 persons using the command of IC card 100.

[Drawing 10] It is a figure showing the operating sequence for transmitting data to an information processing terminal from the card reading-and-writing device of the exterior when IC card 100 starts in radio mode.

[Drawing 11] It is a figure showing the operating sequence for transmitting data to an external card reading-and-writing device from an information processing terminal when IC card 100 starts in radio mode.

[Description of Notations]

30 -- Card function part

40 -- Data processing part

50 -- Card write part

100 -- IC card

101 -- Antenna section

102 -- Analog part

103 -- Digital-control part

104 -- Memory

105 -- External interface

106 -- Carrier-wave-detection machine

110 -- Personal digital assistant

111 -- Program control part

112 -- Indicator

113 -- User input part

114 -- Control power supply

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-203212
(P2003-203212A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 6 K 19/07		B 4 2 D 15/10	5 2 1 2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	G 0 6 K 17/00	F 5 B 0 3 5
G 0 6 K 17/00		H 0 4 B 5/02	5 B 0 5 8
H 0 4 B 5/02		G 0 6 K 19/00	H 5 K 0 1 2

審査請求 有 請求項の数22 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2002-288744(P2002-288744)
(22) 出願日 平成14年10月1日 (2002.10.1)
(31) 優先権主張番号 特願2001-334966(P2001-334966)
(32) 優先日 平成13年10月31日 (2001.10.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 山形 昭彦
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 深田 顕
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 100093241
弁理士 宮田 正昭 (外2名)

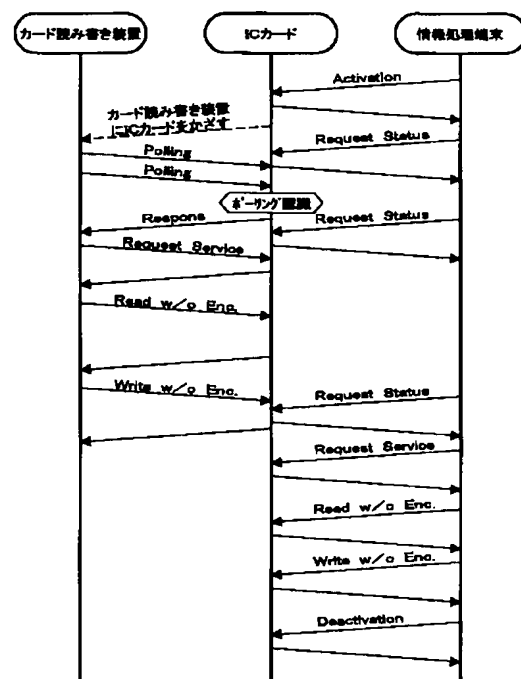
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICカード及び情報処理端末、3者間データ通信システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ICカードに接続された情報処理端末とカード読み書き装置間で非接触データ通信を行なう。

【解決手段】 ICカードは、カード読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して携帯端末に送信する。また逆に、外部インターフェースを介して携帯端末から受信したデータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介してカード読み書き装置に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の情報を保持するためのメモリと、前記メモリに対するアクセス動作を制御する制御部と、前記メモリにアクセスする読み書き装置と無線通信を行なう無線通信部と、チップ外部の情報処理端末と接続するための外部インターフェースとを備え、前記無線通信部を介して前記読み書き装置と通信を行なう際に、前記読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換して、あるいは別のパケット構造に変換して、前記外部インターフェースを介して前記情報処理端末に送信する、ことを特徴とするICカード。

【請求項2】所定の情報を保持するためのメモリと、前記メモリに対するアクセス動作を制御する制御部と、前記メモリにアクセスする読み書き装置と無線通信を行なう無線通信部と、チップ外部の情報処理端末と接続するための外部インターフェースとを備え、前記無線通信部を介して前記読み書き装置と通信を行なう際に、前記外部インターフェースを介した前記情報処理端末からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換して、あるいは別のパケット構造に変換して、前記無線通信部を介して前記読み書き装置に送信する、ことを特徴とするICカード。

【請求項3】前記無線通信部は、前記読み書き装置からの質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって前記読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行なう、ことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のICカード。

【請求項4】前記制御部は前記無線通信部を介した前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態を前記外部インターフェース経由で前記情報処理端末に通知する、ことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のICカード。

【請求項5】前記制御部は前記無線通信部を介した前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態を前記外部インターフェース以外の専用の通信路を介して前記情報処理端末に通知する、ことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のICカード。

【請求項6】読み書き装置と無線通信を行なうICチップを装備した情報処理端末であって、前記ICチップを接続する外部インターフェースと、該端末の動作を統括的にコントロールする制御部とを備え、前記ICチップの内部状態に応じて、前記外部インターフェースを介して前記ICチップに対してデータを送受信する、ことを特徴とする情報処理端末。

【請求項7】前記ICチップから、前記外部インターフ

ェース経由で前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態の通知を受ける、ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理端末。

【請求項8】前記ICチップから、前記外部インターフェース以外の専用の通信路を介して前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態の通知を受ける、ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理端末。

【請求項9】前記制御部は前記ICチップが読み出し準備完了状態であることに応答して前記外部インターフェース経由で前記ICチップからデータを受信する、ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理端末。

【請求項10】前記制御部は前記ICチップが書き込み準備完了状態であることに応答して前記外部インターフェース経由で前記ICチップへデータを送信する、ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理端末。

【請求項11】ICカードに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してICカードに接続される情報処理端末の間にICカード又はICチップを介在させてなる3者間データ通信方法であって、情報処理端末がICカードに対して内部状態を問い合わせ、ICカードがこれに返信するステップと、読み書き装置がICカードをポーリングするステップと、

ICカードがポーリングを受信してレスポンスを読み書き装置に返すステップと、

ICカードが用意するサービスを用いて読み書き装置がICカードと非接触データ通信を行ない、ICカードへのデータの書き込みを行なうステップと、

ICカードの内部状態の問い合わせによりICカードへのデータの書き込みの終了を検出したことに応答して、情報処理端末がICカードから該データの読み出しを行なうステップと、を具備することを特徴とする3者間データ通信方法。

【請求項12】ICカードに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してICカードに接続される情報処理端末の間にICカード又はICチップを介在させてなる3者間データ通信方法であって、

ICカードが用意するサービスを用いて情報処理端末がICカードとデータ通信を行ない、ICカードへのデータの書き込みを行なうステップと、

読み書き装置がICカードをポーリングするステップと、

情報処理端末とのトランザクション終了後に、ICカードがポーリングを受信してレスポンスを読み書き装置に返すステップと、

ICカードからのレスポンスに応答して、ICカードが用意するサービスを用いて読み書き装置がICカードから該データの読み出しを行なうステップと、を具備する

ことを特徴とする3者間データ通信方法。

【請求項13】ICカード機能部とカードの読み書き装置機能部が一体化して構成されるICモジュールを介して、前記ICカード機能と無線通信インターフェースによって接続される外部のカード読み書き装置と、前記ICモジュールと無線通信インターフェースによって接続される情報端末の間でデータ転送を行なう3者間データ転送システムであって、前記ICカードは、内部電源が投入されたことに応答して前記ICカード読み書き機能部が起動して前記情報処理端末とのトランザクションを行なう有線通信モードで動作するとともに、外部のカード読み書き装置からの搬送波を検出したことに応答して前記ICカード機能部が起動して外部のカード読み書き装置とのトランザクションを行なう無線通信モードで動作し、

前記有線通信モード下でアクティベート・コマンドにより一時的に無線通信モードに切り換わるとともに、非アクティベート・コマンドにより有線通信モードに戻り、前記無線通信モード下で、外部のカード読み書き装置からの第2のアクティベート・コマンドにより一時的に有線通信モードに切り換わるとともに、第2の非アクティベート・コマンドにより無線通信モードに戻る、ことを特徴とする3者間データ転送システム。

【請求項14】前記ICカードが有線通信モード下のICカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送する際に、前記情報処理端末がアクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に無線通信モードに切り換え、

外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ICカードにデータを書き込み、前記ICカードへのデータ書き込みの終了に応答して、前記情報処理端末が非アクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを有線通信モードに戻し、前記ICカードに書き込まれたデータを読み出す、ことを特徴とする請求項13に記載の3者間データ通信システム。

【請求項15】前記ICカードが有線通信モード下のICカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送する際に、前記情報処理端末が前記ICカードにデータを書き込んだ後、アクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に無線通信モードに切り換え、外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ICカードからデータを読み出し、前記ICカードからのデータ読み出しの終了に応答して、前記情報処理端末が非アクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを有線通信モードに戻す、ことを特徴とする請求項13に記載の3者間データ通信システム。

【請求項16】前記ICカードが無線通信モード下のIC

Cカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送する際に、外部のカード読み書き装置が前記ICカードにデータを書き込んだ後、第2のアクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に有線通信モードに切り換え、

前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ICカードからデータを読み出し、

前記ICカードからのデータ読み出しの終了に応答して、外部のカード読み書き装置が第2の非アクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを無線通信モードに戻す、ことを特徴とする請求項13に記載の3者間データ通信システム。

【請求項17】前記ICカードが無線通信モード下のICカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送する際に、

外部のカード読み書き装置が第2のアクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に有線通信モードに切り換え、

前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ICカードへデータを書き込み、

前記ICカードへのデータ書き込みの終了に応答して、外部のカード読み書き装置が第2の非アクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを無線通信モードに戻し、前記ICカードに書き込まれたデータを読み出す、ことを特徴とする請求項13に記載の3者間データ通信システム。

【請求項18】ICカード機能部とカードの読み書き装置機能部が一体化して構成されるICモジュールを介して、前記ICカード機能と無線通信インターフェースによって接続される外部のカード読み書き装置と、前記ICモジュールと無線通信インターフェースによって接続される情報端末の間でデータ転送を行なう3者間データ転送方法であって、

前記ICカードは、内部電源が投入されたことに応答して前記ICカード読み書き機能部が起動して前記情報処理端末とのトランザクションを行なう有線通信モードで動作するとともに、外部のカード読み書き装置からの搬送波を検出したことに応答して前記ICカード機能部が起動して外部のカード読み書き装置とのトランザクションを行なう無線通信モードで動作し、

前記ICカードが、前記有線通信モード下でアクティベート・コマンドにより一時的に無線通信モードに切り換わるステップと、

前記ICカードが非アクティベート・コマンドにより有線通信モードに戻るステップと、

前記ICカードが、前記無線通信モード下で、外部のカード読み書き装置からの第2のアクティベート・コマンドにより一時的に有線通信モードに切り換わるステップと、

前記ＩＣカード第２の非アクティベート・コマンドにより無線通信モードに戻るステップと、ことを特徴とする３者間データ転送方法。

【請求項１９】前記ＩＣカードが有線通信モード下のＩＣカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送する際に、前記情報処理端末がアクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを一時的に無線通信モードに切り換えるステップと、

外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ＩＣカードにデータを書き込むステップと、前記ＩＣカードへのデータ書き込みの終了に回答して、前記情報処理端末が非アクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを有線通信モードに戻し、前記ＩＣカードに書き込まれたデータを読み出すステップと、を備えることを特徴とする請求項１８に記載の３者間データ通信方法。

【請求項２０】前記ＩＣカードが有線通信モード下のＩＣカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送する際に、前記情報処理端末が前記ＩＣカードにデータを書き込んだ後、アクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを一時的に無線通信モードに切り換えるステップと、

外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ＩＣカードからデータを読み出すステップと、前記ＩＣカードからのデータ読み出しの終了に回答して、前記情報処理端末が非アクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを有線通信モードに戻すステップと、を備えることを特徴とする請求項１８に記載の３者間データ通信システム。

【請求項２１】前記ＩＣカードが無線通信モード下のＩＣカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送する際に、外部のカード読み書き装置が前記ＩＣカードにデータを書き込んだ後、第２のアクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを一時的に有線通信モードに切り換えるステップと、

前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ＩＣカードからデータを読み出すステップと、前記ＩＣカードからのデータ読み出しの終了に回答して、外部のカード読み書き装置が第２の非アクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを無線通信モードに戻すステップと、を備えることを特徴とする請求項１８に記載の３者間データ通信方法。

【請求項２２】前記ＩＣカードが無線通信モード下のＩＣカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送する際に、外部のカード読み書き装置が第２のアクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを一時的に有線通信モ

ードに切り換えるステップと、

前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ＩＣカードへデータを書き込むステップと、

前記ＩＣカードへのデータ書き込みの終了に回答して、外部のカード読み書き装置が第２の非アクティベート・コマンドを発行して前記ＩＣカードを無線通信モードに戻し、前記ＩＣカードに書き込まれたデータを読み出すステップと、を備えることを特徴とする請求項１８に記載の３者間データ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、データを保持するメモリ機能を備えるとともに非接触によりメモリへの読み書きが可能な非接触ＩＣカード又はＩＣチップに係り、特に、無線データにより外部のリーダ／ライタからメモリ機能へのアクセスを行なうための無線インターフェースを備えるとともに、外部機器と接続するための有線インターフェースを備えた非接触ＩＣカード又はＩＣチップ、並びに、有線インターフェースを介してこの種のＩＣカードを接続したりＩＣチップを搭載したりして用いられる携帯電話機、ＰＤＡやパーソナル・コンピュータなどの情報処理端末に関する。

【０００２】また、本発明は、ＩＣカード又はＩＣチップに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してこの種のＩＣカードを接続したりＩＣチップを搭載したりして用いられる情報処理端末の間のＩＣカード又はＩＣチップを介在させた３者間通信システム及び３者間通信方法に係り、特に、電磁波からなる質問信号を送出する読み書き装置と質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行なうＩＣカードが一体化され、電磁は検出によりＩＣカードとして起動し、通常の電源投入により読み書き装置として起動するＩＣモジュールを利用した３者間通信システム及び３者間通信方法に関する。

【０００３】

【従来の技術】従来から、本人確認や認証処理のために暗証番号やパスワードを用いたさまざまな装置が考案され、実用に供されている。例えば、銀行やその他の金融機関において、キャッシュ・カードやクレジット・カードを使用する際には、キャッシュ・ディスペンサやその他の金融端末上で、本人認証の手段として、暗証番号やパスワードの入力を使用者に対して促し、使用者から正しい暗証番号やパスワードが入力されたことを確認してから、入出金動作を行なうようになっている。

【０００４】１枚のキャッシュ・カード上に配設されている磁気ストライプなどの記憶媒体の中には、その銀行に対してのみ使用可能な記憶領域しか設けられていない。したがって、上述したような暗証番号あるいはパス

ワードの入力は、この単一の記憶領域へのアクセスに過ぎないので、偽造や盗用に対する保護は充分とはいえない。

【0005】このため、偽造防止などの観点から、キャッシュ・カードやクレジット・カードなどに電氣的な接点を持った接触式ＩＣカードや、無線データを介して非接触でデータの読み書きを行う非接触ＩＣカードがよく使われるようになってきている。例えばキャッシュ・ディスプレイやコンサート会場の出入口、駅の改札口などに設置されたＩＣカード・リーダ／ライタは、利用者がかざしたＩＣカードに非接触でアクセスすることができる。

【0006】利用者が暗証番号をＩＣカード・リーダ側に入力して、入力された暗証番号をＩＣカード上に格納された暗証番号と照合することで、ＩＣカードとＩＣカード・リーダ／ライタ間で本人確認又は認証処理が行われる。そして、本人確認又は認証処理に成功した場合には、例えば、ＩＣカード内に保存されているアプリケーションの利用が可能となる。ここで、ＩＣカードが保持するアプリケーションとしては、例えば、電子マネーや電子チケットなどの価値情報を挙げることができる。

（ＩＣカード・アクセス時に使用する暗証番号のことを、特にＰＩＮ（Personal Identification Number）と呼ぶ。）

【0007】最近では、微細化技術の向上とも相俟って、比較的大容量の記憶空間を持つＩＣカードが出現し、普及してきている。従来のキャッシュ・カードなどにおいては単一の記憶領域すなわち単一のアプリケーションしか担持しないので、各用途又は目的毎に応じた複数のカードを持ち歩く必要がある。これに対して、このような大容量メモリ付きのＩＣカードによれば、複数のアプリケーションを同時に格納しておくことができるので、１枚のＩＣカードを複数の用途に利用することができる。例えば、１枚のＩＣカード上に、電子決済を行なうための電子マネーや、特定のコンサート会場に入場するための電子チケットなど、２以上のアプリケーションを格納しておき、１枚のＩＣカードをさまざまな用途に適用させることができる。

【0008】さらに、ＩＣカードがカード用リーダ／ライタ（カード読み書き装置）との非接触インターフェースの他に、外部機器と接続するための外部有線インターフェースを備えることにより、ＩＣカードを携帯電話機、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）やパーソナル・コンピュータなどの情報処理端末に接続したり内蔵したりして用いることができる（但し、端末に内蔵される多くの場合、ＩＣカードはワンチップ化して構成される。以下では、ＩＣカード及びＩＣチップを総称して単に「ＩＣカード」と呼ぶことにする）。

【0009】このような場合、ＩＣカードを利用したさまざまなアプリケーション・サービスを、情報処理端末

上で実行することができる。例えば、情報処理端末上のキーボードやディスプレイなどのユーザ・インターフェースを用いてＩＣカードに対するユーザインタラクションを情報処理端末上で行なうことができる。また、ＩＣカードが携帯電話機と接続されていることにより、ＩＣカード上の記憶内容を電話網経由でやり取りすることもできる。

【0010】このようにＩＣカードが非接触インターフェースと外部有線インターフェースという２種類のインターフェースを備えることにより、便利ことが多い。例えば、外部有線インターフェースに接続されている情報処理端末は、ＩＣカードを介して、カード読み書き装置との間で非接触データ通信を行なうことができる。

【0011】また、このような非接触データ通信は、コネクタの接続などの手作業を含まないので、挿脱の繰り返しによるコネクタ・ピンの破損や摩耗など部品の機械的なダメージを伴わない。

【0012】例えば、ユーザがＩＣカード内蔵型の携帯端末を携行し、また、音楽や画像などのコンテンツ、あるいはゲームなどのプログラムを配布する街頭端末にカード読み書き装置が搭載されているとする。ユーザは、街頭端末上のカード読み書き装置に携帯端末をかざすだけで、カード読み書き装置と携帯端末間の非接触データ通信が開始され、所望のコンテンツやプログラムが携帯端末側にダウンロードされる。

【0013】しかしながら、ＩＣカードに接続された情報処理端末とカード読み書き装置間のデータ通信を行なうための機構は存在しない。

【0014】また、最近では、実装技術の進歩により、ＩＣカード機能とその読み書き装置を一体化して単一の半導体チップとして構成することが可能となってきている。このようなＩＣチップは、電磁は検出によりＩＣカードとして起動し、通常のパワーオン操作により読み書き装置として起動するようになっている。

【0015】このような読み書き機能を一体化されたＩＣモジュールを介在させたデータ通信の機構もいまだ存在しない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、無線データにより外部のリーダ／ライタからメモリ機能へのアクセスを行なうための無線インターフェースを備えるとともに、外部機器と接続するための有線インターフェースを備えた優れた非接触ＩＣカード又はＩＣチップ、並びに、有線インターフェースを介してこの種のＩＣカードを接続したりＩＣチップを搭載したりして用いられる優れた情報処理端末を提供することにある。

【0017】本発明のさらなる目的は、ＩＣカードを利用して非接触データ通信を行なうことができる、優れたデータ通信システム及びデータ通信方法を提供することにある。

【0018】本発明のさらなる目的は、ＩＣカードに接続された情報処理端末とカード読み書き装置間で好適な非接触データ通信を行なうことができる、優れたデータ通信システム及びデータ通信方法を提供することにある。

【0019】本発明のさらなる目的は、ＩＣカード又はＩＣチップに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してこの種のＩＣカードを接続したりＩＣチップを搭載したりして用いられる情報処理端末の間にＩＣカード又はＩＣチップを介在させた、優れた３者間通信システムを提供することにある。

【0020】本発明のさらなる目的は、電磁波からなる質問信号を送出する読み書き装置と質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行なうＩＣカードが一体化され、電磁は検出によりＩＣカードとして起動し、通常の電源投入により読み書き装置として起動するＩＣモジュールを利用した、優れた３者間通信システムを提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第１の側面は、所定の情報を保持するためのメモリと、前記メモリに対するアクセス動作を制御する制御部と、前記メモリにアクセスする読み書き装置と無線通信を行う無線通信部と、チップ外部の情報処理端末と接続するための外部インターフェースとを備え、前記無線通信部を介して前記読み書き装置と通信を行う際に、前記読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換して、あるいは別のパケット構造に変換して、前記外部インターフェースを介して前記情報処理端末に送信する、ことを特徴とするＩＣカードである。

【0022】また、本発明の第２の側面は、所定の情報を保持するためのメモリと、前記メモリに対するアクセス動作を制御する制御部と、前記メモリにアクセスする読み書き装置と無線通信を行う無線通信部と、チップ外部の情報処理端末と接続するための外部インターフェースとを備え、前記無線通信部を介して前記読み書き装置と通信を行う際に、前記外部インターフェースを介した前記情報処理端末からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換して、あるいは別のパケット構造に変換して、前記無線通信部を介して前記読み書き装置に送信する、ことを特徴とするＩＣカードである。

【0023】ここで、前記無線通信部は、前記読み書き装置からの質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって前記読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて非接触データ通信を行なうことができる。

【0024】本発明の第１及び第２の側面に係るＩＣカ

ードによれば、カード読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して情報処理端末に送信することができる。また逆に、外部インターフェースを介して情報処理端末から受信したデータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介してカード読み書き装置に送信することができる。

【0025】したがって、本発明の第１及び第２の側面に係るＩＣカードを搭載した情報処理端末は、ＩＣカードを介してカード読み書き装置との間でデータ通信を行なうことができる。

【0026】例えば、ユーザがＩＣカード内蔵型の携帯端末を携行し、また、音楽や画像などのコンテンツ、あるいはゲームなどのプログラムを配布する街頭端末にカード読み書き装置が搭載されているとする。ユーザは、街頭端末上のカード読み書き装置に携帯端末をかざすだけで、カード読み書き装置と携帯端末間の非接触データ通信が開始され、所望のコンテンツやプログラムが携帯端末側にダウンロードされる。

【0027】前記制御部は、前記無線通信部を介した前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態を前記外部インターフェース経由で前記情報処理端末に通知するようにしてもよい。あるいは、前記制御部は、前記無線通信部を介した前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態を前記外部インターフェース以外の専用の通信路を介して前記情報処理端末に通知するようにしてもよい。

【0028】これに対し、前記情報処理端末側では、通知された内部状態に応じて、ＩＣカードを介した読み書き装置とのデータ通信を行なうことができる。例えば、ＩＣカードが書き込み準備完了状態であればデータ送信を行なうことができ、また、読み出し準備完了状態であればデータ受信を行なうことができる。

【0029】また、本発明の第３の側面は、読み書き装置と無線通信を行うＩＣチップを装備した情報処理端末であって、前記ＩＣチップを接続する外部インターフェースと、該端末の動作を統括的にコントロールする制御部を備え、前記ＩＣチップの内部状態に応じて、前記外部インターフェースを介して前記ＩＣチップに対してデータを送受信する、ことを特徴とする情報処理端末である。

【0030】このような情報処理端末に搭載されたＩＣチップは、前記読み書き装置からの質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって前記読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて非接触データ通信を行なうことができる。そして、ＩＣチップは、読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あ

るいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して情報処理端末に送信することができる。また逆に、外部インターフェースを介して情報処理端末から受信したデータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介して読み書き装置に送信する。

【0031】これによって、本発明の第3の側面に係る情報処理端末は、ICチップを介して読み書き装置との間でデータ通信を行なうことができる。

【0032】本発明の第3の側面に係る情報処理端末は、前記ICチップから、前記外部インターフェース経由で前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態の通知を受けるようにしてもよい。あるいは、前記ICチップから、前記外部インターフェース以外の専用の通信路を介して前記読み書き装置との無線通信動作に従って変化する内部状態の通知を受けるようにしてもよい。

【0033】そして、前記制御部は、前記ICチップが読み出し準備完了状態であることに応答して前記外部インターフェース経由で前記ICチップからデータを受信するようにすればよい。

【0034】また、前記制御部は、前記ICチップが書き込み準備完了状態であることに応答して前記外部インターフェース経由で前記ICチップへデータを送信するようにすればよい。

【0035】また、本発明の第3の側面は、ICカードに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してICカードに接続される情報処理端末の間にICカード又はICチップを介在させてなる3者間データ通信方法であって、情報処理端末がICカードに対して内部状態を問い合わせ、ICカードがこれに返信するステップと、読み書き装置がICカードをポーリングするステップと、ICカードがポーリングを受信してレスポンスを読み書き装置に返すステップと、ICカードが用意するサービスを用いて読み書き装置がICカードと非接触データ通信を行ない、ICカードへのデータの書き込みを行なうステップと、ICカードの内部状態の問い合わせによりICカードへのデータの書き込みの終了を検出したことに応答して、情報処理端末がICカードから該データの読み出しを行なうステップと、を具備することを特徴とする3者間データ通信方法である。

【0036】また、本発明の第4の側面は、ICカードに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してICカードに接続される情報処理端末の間にICカード又はICチップを介在させてなる3者間データ通信方法であって、ICカードが用意するサービスを用いて情報処理端末がICカードとデータ通信を行ない、ICカードへのデータの書き込みを行なうステップと、読み書き装置がICカードをポーリング

するステップと、情報処理端末とのトランザクション終了後に、ICカードがポーリングを受信してレスポンスを読み書き装置に返すステップと、ICカードからのレスポンスに回答して、ICカードが用意するサービスを用いて読み書き装置がICカードから該データの読み出しを行なうステップと、を具備することを特徴とする3者間データ通信方法である。

【0037】本発明の第3及び第4の側面によれば、カード読み書き装置と、非接触インターフェースによりカード読み書き装置とデータ交換を行なうICカードと、外部有線インターフェース経由でICカードに接続されている情報処理端末の3者によるデータ通信システムを構成することができる。そして、このデータ通信システムは、カード読み書き装置側からICカード経由で情報処理端末にデータが流れる「ダウンロード」と、逆に、情報処理端末側からICカード経由でカード読み書き装置にデータが流れる「アップロード」という2通りの動作を実現することができる。

【0038】また、本発明の第5の側面は、ICカード機能部とカードの読み書き装置機能部が一体化して構成されるICモジュールを介在して、前記ICカード機能と無線通信インターフェースによって接続される外部のカード読み書き装置と、前記ICモジュールと無線通信インターフェースによって接続される情報端末の間にデータ転送を行なう3者間データ転送システムであって、前記ICカードは、内部電源が投入されたことに応答して前記ICカード読み書き機能部が起動して前記情報処理端末とのトランザクションを行なう有線通信モードで動作するとともに、外部のカード読み書き装置からの搬送波を検出したことに応答して前記ICカード機能部が起動して外部のカード読み書き装置とのトランザクションを行なう無線通信モードで動作し、前記有線通信モード下でアクティベート・コマンドにより一時的に無線通信モードに切り換わるとともに、非アクティベート・コマンドにより有線通信モードに戻り、前記無線通信モード下で、外部のカード読み書き装置からの第2のアクティベート・コマンドにより一時的に有線通信モードに切り換わるとともに、第2の非アクティベート・コマンドにより無線通信モードに戻る、ことを特徴とする3者間データ転送システムである。

【0039】但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内にあるか否かは特に問わない。

【0040】本発明の第5の側面に係る3者間データ転送システムによれば、前記ICカードが有線通信モードで動作している場合、まず、前記情報処理端末がアクティベート・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に無線通信モードに切り換え、次いで、外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ICカ

ードにデータを書き込み、前記ICカードへのデータ書き込みの終了に回答して、前記情報処理端末が非アクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを有線通信モードに戻し、次いで、前記ICカードに書き込まれたデータを読み出すことによって、ICカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送することができる。

【0041】また、本発明の第5の側面に係る3者間データ転送システムによれば、前記ICカードが有線通信モードで動作している場合、まず前記情報処理端末が前記ICカードにデータを書き込んだ後、アクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に無線通信モードに切り換え、次いで、外部のカード読み書き装置が該一時的な無線通信モード下で前記ICカードからデータを読み出し、前記ICカードからのデータ読み出しの終了に回答して、前記情報処理端末が非アクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを有線通信モードに戻すことによって、ICカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送することができる。

【0042】また、本発明の第5の側面に係る3者間データ転送システムによれば、前記ICカードが無線通信モードで動作している場合、まず外部のカード読み書き装置が前記ICカードにデータを書き込んだ後、第2のアクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に有線通信モードに切り換え、次いで、前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ICカードからデータを読み出し、前記ICカードからのデータ読み出しの終了に回答して、外部のカード読み書き装置が第2の非アクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを無線通信モードに戻すことによって、ICカードを介して外部のカード読み書き装置から前記情報処理端末へデータを転送することができる。

【0043】また、本発明の第5の側面に係る3者間データ転送システムによれば、前記ICカードが無線通信モードで動作している場合、まず外部のカード読み書き装置が第2のアクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを一時的に有線通信モードに切り換え、次いで、前記情報処理端末が該一時的な有線通信モード下で前記ICカードへデータを書き込み、前記ICカードへのデータ書き込みの終了に回答して、外部のカード読み書き装置が第2の非アクティブ・コマンドを発行して前記ICカードを無線通信モードに戻し、前記ICカードに書き込まれたデータを読み出すことによって、ICカードを介して前記情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送することができる。

【0044】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0046】A. 非接触データ通信システムの基本構成
本発明は、ICカードを利用した非接触データ通信システムを提供するものであり、より具体的には、ICカードに接続された情報処理端末とカード読み書き装置間で好適な非接触データ通信を実現するものである。

【0047】例えば、ユーザがICカード内蔵型の携帯端末を携行し、また、音楽や画像などのコンテンツ、あるいはゲームなどのプログラムを配布する街頭端末にカード読み書き装置が搭載されているとする。ユーザは、街頭端末上のカード読み書き装置に携帯端末をかざすだけで、カード読み書き装置と携帯端末間の非接触データ通信が開始され、所望のコンテンツやプログラムが携帯端末側にダウンロードされる。

【0048】ここで、まず、ICカード及びカード読み書き装置間の非接触データ通信の仕組みについて、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0049】カード読み書き装置とICカード間の無線通信は、例えば電磁誘導の原理に基づいて実現される。図1には、電磁誘導に基づくカード読み書き装置とICカードとの無線通信の仕組みを概念的に図解している。カード読み書き装置は、ループ・コイルで構成されたアンテナ L_{RW} を備え、このアンテナ L_{RW} に電流 I_{RW} を流すことでその周辺に磁界を発生させる。一方、ICカード側では、電気的にはICカードの周辺にループ・コイル L_c が形設されている。ICカード側のループ・コイル L_c 端にはカード読み書き装置側のループ・アンテナ L_c が発する磁界による誘導電圧が生じて、ループ・コイル L_c 端に接続されたICカードの端子に入力される。

【0050】カード読み書き装置側のアンテナ L_{RW} とICカード側のループ・コイル L_c は、その結合度は互いの位置関係によって変わるが、系としては1個のトランスを形成していると捉えることができ、ICカードの読み書き動作を図2に示すようにモデル化することができる。

【0051】カード読み書き装置側では、アンテナ L_{RW} に流す電流 I_{RW} を変調することによって、ICチップ上のループ・コイル L_c に誘起される電圧 V_0 は変調を受け、そのことを利用してカード読み書き装置はICカードへのデータ送信を行なうことができる。

【0052】また、ICカードは、カード読み書き装置へ返送するためのデータに応じてループ・コイル L_c の端子間の負荷を変動させる機能 (Load Switching) を持つ。ループ・コイル L_c の端子間の負荷が変動すると、カード読み書き装置側ではアンテナ端子間のインピーダンスが変化して、アンテナ L_{RW} の通過電流 I_{RW} や電圧 V_{RW} の変動となって現れる。この変動分を復調することで、カード読み書き装置はICカードの返送データを受信することができる。

【0053】すなわち、ICカードは、カード読み書き装置からの質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって、カード読み書き装置側の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行なうことができる訳である。

【0054】B. 第1の実施形態

本発明の第1の実施形態に係るICカードは、携帯電話機やPDA (Personal Digital Assistant) などの携帯端末、あるいはパーソナル・コンピュータ (PC) などの情報処理端末に接続して用いられる。このため、ICカードは、カード読み書き装置と接続するための非接触インターフェース以外に、外部機器接続用の外部インターフェースを備えている。以下で説明する実施形態では外部インターフェースは有線インターフェースで構成されるが、本発明の要旨はこれに特に限定されるものではなく、無線インターフェースで構成されていてもよい。

【0055】図3には、本発明の実施形態に係るICカード100のハードウェア構成を模式的に示している。同図に示すように、ICカード100は、アンテナ部101と、アナログ部102と、デジタル制御部103と、メモリ104と、外部インターフェース105とで構成されている。

【0056】アンテナ部101は、図示しないカード読み書き装置との間で非接触データの送受信を行なう。アナログ部102は、検波、変復調、クロック抽出など、アンテナ部101から送受信されるアナログ信号の処理を行なう。

【0057】デジタル制御部103は、送受信データの処理やその他ICカード内の動作を統括的にコントロールする。デジタル制御部103は、アドレス可能なメモリ104をローカルに接続しており、電子マネーや電子チケットなどのアプリケーションを格納したり、デジタル制御部103が実行するプログラム・コードをロードしたり、実行中の作業データを保存するために使用することができる。

【0058】外部インターフェース105は、カード読み書き装置 (図示しない) と結ぶ非接触インターフェースとは相違するインターフェース・プロトコルにより、デジタル制御部103が携帯端末110などの外部機器と接続するための機能モジュールである。メモリ104に書き込まれたデータは、外部インターフェース105を経由して、携帯端末110に転送することができる。

【0059】ここで、カード読み書き装置と通信を行なう際に、カード読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して携帯端末110に送信する。また逆に、外部インターフェースを介して携帯端末110から受信したデータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別

のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介してカード読み書き装置に送信する。

【0060】本実施形態では、ICカード100は、携帯端末110に内蔵して用いられることを想定しており、外部インターフェース105には、UARTやI2Cのような有線インターフェースを使用する (後述)。但し、外部インターフェース105のインターフェース仕様は特に限定されず、有線インターフェースであっても、あるいはBluetoothやIEEE、802.11bなどの無線インターフェースであってもよい。

【0061】また、本実施形態では、ICカード100と携帯端末110間は、外部インターフェース105以外に、専用信号線121によっても結ばれている。デジタル制御部103は、ICカード100の内部状態の変化を検出すると、外部インターフェース105経由であるいは外部インターフェース105を介さず、専用信号線121を介して携帯端末110側に直接通知することができる。ここで言う内部状態には、ICカード100がカード読み書き装置とのデータ通信がReady又はNot Readyであるかを示す情報などが含まれる。

【0062】ICカード100は、例えば、アンテナ部101経由で受信されるカード読み書き装置からの受信電波によって駆動することができる。勿論、携帯端末110側からの供給電力によって、一部又は全部が動作するように構成されていてもよい。

【0063】携帯端末110は、例えば携帯電話機やPDA、パーソナル・コンピュータ (PC) などの情報処理端末に相当する。携帯端末110は、プログラム制御部111と、表示部112と、ユーザ入力部113とで構成される。

【0064】プログラム制御部111は、例えばマイクロプロセッサと、RAMと、ROMで構成され (いずれも図6には図示しない)、マイクロプロセッサは、ROMに格納されたプログラム・コードに従って、RAMを作業領域に用いてさまざまな処理サービスを実行する。処理サービスには、携帯電話機など携帯端末110本来の機能の他に、ICカード100に対する処理も含まれる。勿論、プログラム制御部111は、ハード・ディスクなどの外部記憶装置や、その他の周辺装置を備えていてもよい。

【0065】プログラム制御部111は、外部インターフェース105経由で、ICカード100にアクセスすることができる。

【0066】また、本実施形態では、プログラム制御部111は、ICカード100-2側とは専用信号線121を介して直接結ばれている。プログラム制御部111には、この専用信号線121を用いて、ICカード100の内部状態の変化が通知される。

【0067】表示部112は、例えば液晶表示ディスプ

レイ（LCD：liquid crystal Display）で構成される。表示部112は、例えば、プログラム制御部111における処理結果などを画面出力してユーザに通知することができる。

【0068】ユーザ入力部113は、キーボードやジョグダイヤル、あるいは表示部112の表示画面に重畳されたタッチパネルなどで構成され、ユーザが携帯端末110にコマンドやデータを入力するために使用される。

【0069】携帯端末110内のプログラム制御部111は、バッテリーなど図示しない主電源からの給電により駆動する。

【0070】ICカード100が内蔵された携帯端末110のユーザが携帯端末110を所定のカード読み書き装置にかざすことにより、ICカード100とカード読み書き装置間の無線通信が開始され、無線インターフェースとしてのアンテナ部101及びアナログ部102を介して、デジタル部103とカード読み書き装置の間でデータ交換が行なわれる。

【0071】デジタル制御部103は、データ交換の度に、カード読み書き装置との通信フェーズなどの内部状態が遷移していく。本実施形態では、デジタル制御部103にローカル接続されているメモリ104の特定のアドレスは、この内部状態をインジケートするための状態フラグに割り当てられている。

【0072】デジタル制御部103は、この状態フラグの内容の変化を、外部インターフェース105又は専用信号線121を介して、携帯端末110側のプログラム制御部111に直接通知する。

【0073】プログラム制御部111は、通知された内部状態に対応した処理を行う。例えば、「只今通信中」などの内部状態を表示部112上でアイコン表示したり、ユーザ入力をプロンプトするダイアログを開いたり、内部状態に対応したアプリケーションを起動したり、電話回線に接続したり（但し、携帯電話機の場合）、LANやインターネットなどの外部ネットワークへの通信を開始したりする。携帯端末110が電話網やネットワークに接続されている場合、さらに、ICカード100-2とカード読み書き装置間の通信データをネットワーク上のホストに送信したり、逆にホストからダウンロードしたデータをICカード100-2経由でカード読み書き装置に送信したりすることができる。

【0074】図4には、カード読み書き装置側に蓄積されているデータをICカード経由でこれに接続されている情報処理端末にダウンロードするときのシーケンスを示している。

【0075】情報処理端末上では、例えばICカード操作のアプリケーションが起動すると、外部有線インターフェースを介してICカードにActivationメッセージが送信され、ICカードはこれに対してレスポンスを返す。

【0076】この後、情報処理端末は、外部インターフェース経由で、ICカードに対して内部状態を問い合わせるメッセージ（Request Status）を繰り返し送信し、ICカードはこれに返信する。

【0077】他方、カード読み書き装置は、非接触インターフェースを用いて、常にICカードのICカードをポーリングしている。ICカードは、ポーリングを受信し認識すると、カード読み書き装置にレスポンスを返す。

【0078】カード読み書き装置は、ICカードからの応答を受け付けると、今度はICカードにサービス要求メッセージ（Request Service）を送信して、ICカードがサポートするサービス内容を返信する。

【0079】そして、カード読み書き装置は、ICカードが用意するサービスを用いてICカードと非接触データ通信を行なう。例えば、ICカードからのRead（読み出し）や、ICカードへの書き込み（Write）などを行なう。

【0080】ICカードは、カード読み書き装置とのデータ通信の間、逐次内部状態を変化させている。例えば、読み出し（Read）動作のReady/Not Readyや、書き込み（Write）動作のReady/Not Readyなどである。そして、ICカード内では、内部メモリ空間上の特定のアドレスを内部状態をインジケートするために割り当てている（前述）。

【0081】ICカードと外部有線インターフェースを介して接続されている情報処理端末は、ICカードの内部状態を問い合わせ続けている（前述）。そして、ICカードがカード読み書き装置とのトランザクション（すなわち、データのダウンロード）の終了を検出すると、情報処理端末は、ICカードにサービス要求メッセージ（Request Service）を送信して、ICカードがサポートするサービス内容を返信する。

【0082】情報処理端末は、ICカードに対して読み出し（Read）要求メッセージを行なうことにより、カード読み書き装置からICカードに書き込まれたデータの読み出しすなわちダウンロードを行なうことができる。また、情報処理端末は、ICカードに対して書き込み（Write）要求メッセージを送信してもよい。

【0083】ICカードからのダウンロードに関する一連の動作が完了すると、情報処理端末はICカードにDeactivationメッセージを送信し、これに対するICカードからのレスポンスを受信して、本処理を終了する。

【0084】また、図5には、ICカードに接続されている情報処理端末からICカード経由でカード読み書き装置にデータをアップロードするときのシーケンスを示している。

【0085】情報処理端末上では、例えばICカード操

作用のアプリケーションが起動すると、外部有線インターフェースを介してICカードにActivationメッセージが送信される。

【0086】情報処理端末は、ICカードからレスポンスを受信すると、今度はICカードにサービス要求メッセージ(Request Service)を送信して、ICカードがサポートするサービス内容を返信する。

【0087】そして、情報処理端末は、ICカードが用意するサービスを用いて、外部有線インターフェース経由でICカードとデータ通信を行なう。例えば、ICカードからのRead(読み出し)や、ICカードへの書き込み(Write)などを行なう。情報処理端末は、カード読み書き装置にアップロードしたいデータをICカードに書き込む。

【0088】他方、カード読み書き装置は、非接触インターフェースを用いて、常にICカードのICカードをポーリングしている。但し、ICカードは、情報処理端末によってActivationされた後、情報処理端末とのトランザクションが終了するまでは、ポーリングに対するレスポンスを行わず、カード読み書き装置を待機させる。

【0089】情報処理端末は、ICカードへのトランザクションが完了すると、ICカードのポーリングに対するレスポンスをイネーブルする。その後、情報処理端末は、外部インターフェース経由で、ICカードに対して内部状態を問い合わせるメッセージ(Request Status)を繰り返し送信する。

【0090】ICカードは、ポーリングに対するレスポンスをイネーブルされると、カード読み書き装置側からのポーリングを認識して、カード読み書き装置にレスポンスを返す。

【0091】カード読み書き装置は、ICカードからの応答を受け付けると、今度はICカードにサービス要求メッセージ(Request Service)を送信して、ICカードがサポートするサービス内容を返信する。

【0092】そして、カード読み書き装置は、ICカードが用意するサービスを用いてICカードと非接触データ通信を行なう。この場合、情報処理端末によってICカードに書き込まれているアップロード用のデータのRead(読み出し)を行なう。

【0093】ICカードは、カード読み書き装置とのデータ通信の間、逐次内部状態を変化させている。

【0094】情報処理端末は、ICカードの内部状態を問い合わせ続けている(前述)。そして、ICカードがカード読み書き装置とのトランザクション(すなわち、データのアップロード)の終了を検出すると、情報処理端末はICカードにDiacivationメッセージを送信し、これに対するICカードからのレスポンスを

受信して、本処理を終了する。

【0095】ICカードは、図4及び図5に示すようなダウンロードやアップロードなどの手順をひとまとまりにしてマイクロコマンドを形成して、例えばデータ処理部40内のROM42やEEPROM43内に格納しておけばよい。

【0096】C. 第2の実施形態

最近では、実装技術の進歩により、ICカード機能とその読み書き装置を一体化して単一の半導体チップとして構成することが可能となってきた。このようなICチップは、電磁波検出によりICカードとして起動し、通常のパワーオン操作により読み書き装置として起動するようになっている。

【0097】本発明の第2の実施形態は、このようなICカード機能とカードの読み書き装置機能が一体化して構成されるICモジュールを利用した3者間通信システムに関する。

【0098】図6には、読み書き機能が一体化したICカード100のハードウェア構成を示している。同図に示すように、このICカード100は、アナログ部102に相当するカード機能部30と、デジタル制御部103、メモリ104及び外部インターフェース105に相当するデータ処理部40と、カード読み書き部50で構成される。

【0099】カード機能部30では、アンテナ32で受信された搬送波は、整流器31で整流された後、データ処理部40内の信号処理部44に供給されるとともに、シリアル・レギュレータ33を介して論理回路38に供給されている。

【0100】論理回路38は、シリアル・レギュレータ33からの電圧を制御して、ICカード100で使用するための適正な電源電圧V_{DD}を供給するようになっている。

【0101】シリアル・レギュレータ33は、入力電圧の如何に拘わらず、出力電圧をほぼ一定に保つようになっている。すなわち、入力電圧が高いときには、内部インピーダンスを高くして、逆に入力電圧が低いときには内部インピーダンスを低くすることによって、電圧を保つ動作を可能とする。

【0102】電圧検出器39は、論理回路38に接続された外部電源(バッテリーなど)の出力端子電圧を監視して、外部電源の電圧が所定電圧を下回った場合には外部電源の使用を禁止する信号を論理回路38に出力するようになっている。

【0103】また、カード機能部30において、アンテナ32から入力された電波は、搬送波検出器34で受信電波中に搬送波が含まれているか否かが判断され、含まれている場合には、搬送波検出信号VRが論理回路38に出力される。論理回路38は、さらに、データ処理部40に対して搬送波が検出された旨の信号を出力するこ

とができる。

【0104】クロック抽出器35は、アンテナ32から入力された電波からクロックを抽出して、これをクロック選択器36に供給する。また、クロック発振器37は、例えばICカード100外に配設された水晶振動子で構成され、ICカード100上で使用される駆動周波数のクロックを発生して、クロック選択器36に供給する。クロック選択器36は、クロック抽出器35から供給されたクロック、又は、クロック発振器37から供給されたクロックのいずれか一方を選択して、ICカード100内の各部に供給する。

【0105】一方、カード読み書き部50は、送信アンプ51と、受信信号検出器53と、受信アンプ・フィルタ54と、送受信用のアンテナ52及び55で構成される。

【0106】データを送信するときは、データ処理部40の信号処理部44によって変調並びにD/A変換されて、アナログ・ベースバンドにアップコンバートされた送信信号（質問信号）が送信アンプを介してアンテナ51から送出される。また、アンテナ52から受信された信号（応答信号）は、受信信号検出器53によって検出され、受信アンプ54で増幅されてから、信号処理部44に供給される。信号処理部44は、アナログ・ベースバンド信号にダウンコンバートし、D/A変換並びに復調処理して、ディジタル・データを再現する。

【0107】なお、ICカードとカード読み書き装置の間のカード読み書き動作は、図1及び図2を参照しながら既に説明した通りである。

【0108】データ処理部40は、先述の信号処理部44の他、CPU（Central Processing Unit）45と、DES（Data Encryption Standard）エンジン46と、CRC（Cyclic Redundancy Check）47と、RAM（Random Access Memory）41と、ROM（Read Only Memory）42と、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable ROM）43と、UARTインターフェース48と、I²Cインターフェース49を備えており、各部は内部バスによって相互接続されている。

【0109】CPU45は、ICカード100内の動作を統括的に制御するメイン・コントローラであり、オペレーティング・システム（OS）の制御下で、例えばROM42（あるいはEEPROM43）に格納されたプログラム・コードを実行するようになっている。例えば、CPU45は、カード機能部30やカード読み書き部40を介して送受信されるデータに関するアプリケーションを実行するようになっている。

【0110】信号処理部44は、カード機能部30やカード読み書き部40を介して送信されるデータの変調、D/A変換、アップコンバートなどの処理や、受信したデータのダウンコンバート、A/D変換、復調などの処理を行う。

【0111】DESエンジン46は、カード機能部30やカード読み書き部40を介して送受信されるデータを手順公開型の秘密鍵暗号により暗号化及び復号化処理する。

【0112】CRC47は、カード機能部30やカード読み書き部40を介して受信したデータの巡回冗長検査を行なう。

【0113】UART48並びにI²Cインターフェース49は、ICカード100を携帯電話器やPDA、パーソナル・コンピュータなどの外部機器に接続するための外部有線インターフェースを構成する。このうちUART（Universal asynchronous receiver transmitter）48は、コンピュータ内のパラレル信号をシリアル信号に変換したり、シリアル信号をパラレル信号に変換したりする機能を持つ。

【0114】RAM41は書き込み可能なメモリ装置であり、CPU41はRAM41を作業領域としてプログラムを実行する。RAM41が提供するメモリ空間はアドレス可能であり、CPU41や内部バス上の各装置はこのメモリ空間にアクセスすることができる。

【0115】EEPROM43は、電氣的に消去可能な形態でデータを不揮発的に保持するメモリ装置である。本実施形態では、電子マネーや電子チケット、あるいはその他のICカード向けのアプリケーションやサービスを担持するために、EEPROM43あるいはRAM41が使用される。

【0116】本実施形態では、CPU45は、カード機能部30側から搬送波検出の通知を受けるようになっている（前述）。また、CPU45は、信号処理部44を介して送受信データの処理を実行するが、通信フェーズに応じてICカード100内の内部状態を制御する。

【0117】RAM41又はEEPROM43上で展開されるメモリ空間の特定のアドレスは、搬送波の検出の有無（すなわち通信状態）やICカード100の内部状態をインジケートするための内部状態フラグに割り当てられており、CPU45は、通信状態や内部状態の変化に応じて、内部状態フラグの設定内容を更新するようになっている。

【0118】UART48やI²Cインターフェース49などの外部有線インターフェースを介して接続される外部機器も、RAM41又はEEPROM43上のこの内部状態フラグにアクセスして、ICカード100の通信状態や内部状態を検知することができる。

【0119】本実施形態では、データ処理部40の主な役割は、カード機能部30が図示しないカード読み書き装置と通信を行なう際に、カード読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して携帯端末に送信することと、逆に、外部インターフェースを介して携帯端末から受信したデ

ータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介してカード読み書き装置に送信することである。カード読み書き装置は、例えば、プログラムやコンテンツなどのデータをダウンロードするための街頭端末などである。

【0120】本実施形態では、ICカード100は、外部のカード読み書き装置からの搬送波を検出したことに応答してカード機能部30が起動し、また、内部電源が投入されたことに応答してカード読み書き部50が起動するようになっている。また、ICカード100は、UARTなどの有線インターフェースを介して情報処理端末（図示しない）とのトランザクションを行なう「有線通信モード」と、電磁誘導作用に基づく非接触インターフェースを介して外部のカード読み書き装置とのトランザクションを行なう「無線通信モード」を備えている。

【0121】また、本実施形態に係るデータ通信システムは、カード読み書き装置と、非接触インターフェースによりカード読み書き装置とデータ交換を行うICカードと、外部有線インターフェースを介してICカードに接続されている情報処理端末の3者で構成される。そして、データ通信システムは、カード読み書き装置側からICカード経由で情報処理端末にデータが流れる「ダウンロード」と、逆に、情報処理端末側からICカード経由でカード読み書き装置にデータが流れる「アップロード」という2通りの動作を備えている。

【0122】C-1. 3者間通信概説

非接触インターフェースを利用した本実施形態に係る3者間通信を実行するに当たって使用される信号ライン（優先インターフェースとしてのUART、内部電源コントロール用のPOW_ON、3者間通信の状態を示すIBO3、搬送波検出力用のURO）は、以下の3つの機能を実現する。

【0123】（1）外部のカード読み書き装置からカード機能部30経由での情報処理端末へのデータ転送（192バイト）

（2）情報処理端末からカード機能部30経由での外部のカード読み書き装置へのデータ転送（192バイト）

（3）ICカード100内のEEPROM43への、外部のカード読み書き装置と情報処理端末の双方からのアクセス

【0124】これらの機能を実現するために、通常のコマンドの他に、以下のコマンドが追加されている。

【0125】Activate：有線通信モードを一時的に無線通信モードに切り換える。

Inactivate：Activateコマンドで有効にした無線通信モードを有線通信モードに戻す。

Activate2：外部のカード読み書き装置からの本コマンドにより、無線通信モードが一時的に有線通信モードに切り換わる。

Inactivate2：外部のカード読み書き装置からの本コマンドにより、一時的に有効にした有線通信モードを無線通信モードに戻す。

Push：有線及び無線それぞれの通信モードでデータをICカードに送る。

Pull：有線及び無線それぞれの通信モードでICカードからデータを取り出す。

Get Status：Activate又はActivate2コマンドでセットしたアクション・フラグを取り出す。

【0126】ICカード100が起動され、3者間通信が実行される基本動作は以下の通りとなる。

【0127】（1）ICカード100が内部コントローラで電源コントロール・ライン（POW_ON）を操作し起動した場合：ICカード100がPOW_ONから起動されて有線通信モードにあるとき、ICカード100は、カード読み書き部50を介した無線通信を行なうことはできない。このような状態で、外部のカード読み書き装置→ICカード100→情報処理端末という方向でデータの転送を行ないたい場合は、以下のような手順で実行する。

【0128】①まず、UARTなどの有線インターフェースを介して情報処理端末からICカード100にActivateコマンドを発行する。これにより、ICカードは3者間通信が可能な状態になり、外部のカード読み書き装置からのコマンド待ちとなる。

②次いで、外部のカード読み書き装置がICカード100に対してPolling、Get Statusコマンドに続けて、Pushコマンドでデータを送信する。これに応答して、ICカード100は、有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンド待ちとなる。

③ここで、情報処理端末がICカード100に対してInactivateコマンドを発行すると、無線インターフェース経由の通信が禁止される。その後、情報処理端末は、Pullコマンドを発行して、データを取り込む。

【0129】以上のようにして、外部のカード読み書き装置からICカード100経由での情報処理端末へのデータ転送を実現することができる。また、情報処理端末→ICカード100→外部のカード読み書き装置という方向でデータの転送を行ないたい場合は、以下のような手順で実行する。

【0130】①まず、UARTなどの優先インターフェースを経由して情報処理端末からICカード100にPushコマンドに続いてActivateコマンドを発行する。これに応答して、ICカード100は、3者間通信が可能な状態になり、外部のカード読み書き装置からのコマンド待ちとなる。

②次いで、外部のカード読み書き装置がICカード100に対して、Polling、Get Statusコ

マンドに続けてPullコマンドでデータを送信する。これに回答して、ICカード100は、有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンド待ちとなる。

③ここで、情報処理端末がICカード100に対してInactivateコマンドを発行する。

【0131】以上のようにして、情報処理端末からICカード100経由での外部のカード読み書き装置へのデータ転送を実現することができる。

【0132】Pushコマンド及びPullコマンドでは、暗号化されていない平文のデータのやり取りが行なわれる。秘匿性を要求するデータ転送には独自に暗号化する必要がある。

【0133】外部のカード読み書き装置による一連の作業を終了すると、ICカード100は、I/O3端子をロー状態にすることで通知する。有線インターフェースで接続される情報処理端末は、この信号をトリガにしてInactivateコマンドを発行して、3者間通信を終了する。

【0134】以上のようなPush、Pull今度を使用したデータ転送の他に、3者間通信中に非接触インターフェースの既存のコマンドを利用してサービス用メモリ（EEPROM43）に対してアクセスすることができる。例えば、PIN解除を情報処理端末から行ない、その後、外部のカード読み書き装置がPIN解除されたサービス又はエリアにアクセスする場合には、有線インターフェース経由で情報処理端末がWrite w/o Encryption（暗号なし書き込み）コマンドによってPINの解除を行ない、さらにActivateコマンドによって3者間通信が可能となった後、外部のカード読み書き装置から無線インターフェース経由で通常のコマンドによって上記のPIN解除されたサービスやエリアにアクセスする。

【0135】（2）ICカード100が外部のカード読み書き装置の電磁界（質問信号）により起動されている場合：ICカード100が外部のカード読み書き装置からの搬送波によって起動とされて無線通信モードにあるとき、通常ではICカード100は、情報処理端末とUARTなどの有線インターフェースを介して通信を行なうことはできない。このような状態で、外部のカード読み書き装置→ICカード100→情報処理端末という方向でデータの転送を行ないたい場合は、以下のような手順で実行する。

【0136】①まず、外部のカード読み書き装置がPushコマンドでデータをICカード100に送り続けて、Activate2コマンドを発行する。これに回答して、ICカード100は、3者間通信が可能な状態になり、有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンド待ちとなる。

②次いで、情報処理端末がICカード100に対してGet Statusコマンドに続けてPullコマンド

でデータを受け取る。これに回答して、ICカード100は、3者間通信終了状態となって、外部のカード読み書き装置からのコマンド待ちとなる。

【0137】以上のようにして、外部のカード読み書き装置から情報処理端末へのデータ転送を実現することができる。また、情報処理端末→ICカード100→外部のカード読み書き装置という方向でデータの転送を行ないたい場合は、以下のような手順で実行する。

【0138】①まず、外部のカード読み書き装置がActivate2コマンドを発行する。これに回答して、ICカード100は、3者間通信が可能な状態になり、UARTなどの有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンド待ちとなる。

②次いで、情報処理端末がICカード100に対してGet Statusコマンドに続けてPushコマンドでデータを受け取る。これに回答して、ICカード100は、3者間通信終了状態となり、外部のカード読み書き装置からのコマンド待ちとなる。

③その後、外部のカード読み書き装置がICカード100に対してPullコマンドを発行する。

【0139】以上のようにして、情報処理端末から外部のカード読み書き装置へのデータ転送を実現することができる。電源コントロール・ライン（POW_ON）でICカード100が起動した場合（上述）と同様に、Pushコマンド及びPullコマンドでは暗号化されていない平文のデータのやり取りが行なわれるので、秘匿性を要求するデータの転送又は外部のカード読み書き装置とのトランザクションが終了したら、ICカード100は、I/O3端子をロー状態にすることで通知する。情報処理端末は、この信号をトリガにして、Inactivateコマンドを発行して、3者間通信を終了させる。

【0140】C-2. 有線通信モードで起動した場合の3者間通信の使用方法

本実施形態に係るICカード100は、内部電源が投入されたことに回答してカード読み書き部50が起動して、UARTなどの有線インターフェースを介して情報処理端末（図示しない）とのトランザクションを行なう「有線通信モード」で動作する（前述）。この項では、ICカード100が有線通信モードで起動した場合の3者間通信の使用方法について詳解する。

【0141】C-2-1. 外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを転送する場合

図7には、ICカード100が有線通信モードで起動した場合の外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを伝送するための動作シーケンスを示している。

【0142】（1）ICカード100を起動した後に、情報処理端末がICカード100に対してActivateコマンドを発行すると、ICカード100は外部のカード読み書き装置からのコマンド待ち状態となる。こ

の場合、ICカード100が外部のカード読み書き装置から受け付けられるコマンドは、PollingとGet StatusとPush又はPullのみである。

【0143】(2) 外部のカード読み書き装置からGet Statusコマンドを発行する。

【0144】(3) 外部のカード読み書き装置は、Get Statusコマンドのレスポンスの内容から、情報処理端末へのデータの送信を行なえる状態かどうかを判断して、Pushコマンドを発行して、データをICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込む。

【0145】(4) Pushコマンドが発行されると、ICカード100は、IBO3端子をロー・レベルに下げて終了通知を行なう。また、対応するレスポンスを外部のカード読み書き装置に返信した後、UARTなどの有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンドを受け付けることが可能になる。

【0146】(5) 情報処理端末は、ICカード100の終了通知を検出したら、Inactivateを発行して、ICカード100に対して外部のカード読み書き装置からの通信を禁止する。

【0147】(6) ICカード100は、Inactivateコマンドを受信すると、IBO3端子をハイ・レベルに戻し、Inactivateコマンドのレスポンスを返信する。

【0148】(7) 情報処理端末は、Pullコマンドを発行して、ICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込まれた内容を読み出すことができる。

【0149】情報処理端末は、独自のタイムアウト制御によって終了検出を待たずにICカード100の電源を遮断する(POW_ONをロー状態に転じる)ことができる。この場合は、次にICカード100が起動したときにはIBO3端子は初期状態のハイ・レベルとなる。

【0150】C-2-2. 外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを転送する場合

図8には、ICカード100が有線通信モードで起動した場合の情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを伝送するための動作シーケンスを示している。

【0151】(1) ICカード100を起動した後、情報処理端末はPushコマンドを発行して、データをICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込む。

【0152】(2) 情報処理端末がActivateコマンドを発行すると、ICカード100は、外部のカード読み書き装置からのコマンド待ち状態となる。この場合、ICカード100が外部のカード読み書き装置から受け付けるコマンドは、PollingとGet StatusとPush又はPullコマンドのみである。

【0153】(3) 情報処理端末からの要求を確認する

ため、外部のカード読み書き装置はGet Statusコマンドを発行する。

【0154】(4) Get Statusコマンドのレスポンスの内容から、外部のカード読み書き装置は、情報処理端末からのデータを受信できる状態かどうかを判断した後、Pullコマンドを発行して、ICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込まれたデータを読み出す。

【0155】(5) ICカード100は、Pullコマンドが発行されると、IBO3端子をロー・レベルに下げる。また、対応するレスポンスを外部のカード読み書き装置に変身した後、UARTなどの有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンドを受け付けることが可能になる。

【0156】(6) 情報処理端末は、終了通知を検出したら、Inactivateコマンドを発行して、外部からICカード100への通信を禁止する。

【0157】(7) ICカード100は、Inactivateコマンドを受信すると、IBO3端子をハイ・レベルに戻し他の地、Inactivateコマンドのレスポンスを返信する。

【0158】情報処理端末は、独自のタイムアウト制御によって終了検出を待たずにICカード100の電源を遮断する(POW_ONをロー状態に転じる)ことができる。この場合は、次にICカード100が起動したときにはIBO3端子は初期状態のハイ・レベルとなる。

【0159】C-2-3. 3者間通信中にICカード100のコマンドを利用する場合

図9には、ICカード100のコマンドを利用して3者間通信を行なうための動作シーケンスを示している。

【0160】(1) 必要があれば上位のサーバとICカード100の間で相互認証を行なう。

【0161】(2) ICカード100を起動した後、情報処理端末は、UARTなどの有線インターフェース経由で有線アクセス(Wired Access)のサブコマンドとしてのReadやWriteなどのコマンドによって、所望のサービスに対してアクセスを行なう。

【0162】(3) 相互認証を行なっていた場合は、ここでRead Modeコマンドによってモード0に戻す。または、POW_ON端子をロー・レベルとして一旦電源をオフし、再度POW_ON端子をハイ・レベルにして、ICカード100を起動することで同様のモードになる。

【0163】(4) その後、Activateコマンドを発行すると、ICカード100は外部のカード読み書き装置からのコマンド待ちとなる。この場合、ICカード100が外部のカード読み書き装置から任意のコマンドを受け付ける。

【0164】(5) 必要があれば、外部カード読み書き装置とICカード100間で相互認証を行なう。

【0165】(6) 外部のカード読み書き装置からはReadコマンドやWriteコマンドなどが発行され、目的のサービスに対してアクセスを行なうことができる。

【0166】(7) ここで、外部のカード読み書き装置からPush又はPullコマンドが発行されれば、ICカード100は情報処理端末に対して終了通知を行なうことができる。終了条件は、アクション・フラグにより設定される(この場合、PushあるいはPullでデータの転送を行なうこともできる。データの転送を行なわない場合のPushやPullは終了通知のためのダミー命令である)。終了通知を行なわない場合は、情報処理端末は、自身のタイムアウト制御によるか、VRO端子がロー・レベルになっていれば、それは外部のカード読み書き装置からの搬送波がなくなったことを示すので、VRO信号を利用して、ICカード100の3者間通信を強制的に終了することができる。この場合は、次にICカード100が起動したときにはIBO3端子は初期状態のハイ・レベルとなる。

【0167】なお、鍵ありサービスを3者間通信中にアクセスするとき、PushあるいはPullで終了を通知しない場合は、相互認証後、モードが1以上になったままになる。このような状態はセキュリティ管理上危険な状態であるので、このような使い方をする場合は、タイムアウト処理を行なう、使用後の電源遮断、VROの監視などの趣旨段を使って、このような状態が長時間続かないようにすることが好ましい。

【0168】C-3. 無線通信モードで起動した場合の3者間通信の使用法

本実施形態に係るICカード100は、外部のカード読み書き装置からの搬送波(質問信号)が検出されたことに応答してカード機能部30が起動して、無線インターフェースを介して外部のカード読み書き装置(図示しない)とのトランザクションを行なう「無線通信モード」で動作する(前述)。この項では、ICカード100が無線通信モードで起動した場合の3者間通信の使用法について詳解する。

【0169】C-3-1. 外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを転送する場合

図10には、ICカード100が無線通信モードで起動した場合の外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを伝送するための動作シーケンスを示している。

【0170】(1) ICカード100を起動した後、外部のカード読み書き装置はICカード100に対してPushコマンドを発行して、データをICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込む。

【0171】(2) 次に、外部のカード読み書き装置がActivate2コマンドを発行する。これに回答し、ICカード100は、IBO3端子をロー・レベル

に下げて、データ書き込み終了を通知し、Activate2コマンドのレスポンスを返した後、UARTなどの有線インターフェース経由での情報処理端末からのコマンド待ちとなる。この場合、ICカード100が情報処理端末から受け付けるコマンドは、Get Manufacture IDと、Get Statusと、Push又はPullのみである。

【0172】(3) 外部のカード読み書き装置の要求を確認するため、情報処理端末からGet Statusコマンドが発行される。

【0173】(4) Get Statusコマンドのレスポンスの内容から、外部のカード読み書き装置からのデータの受信を行なうべきであると判断した場合、情報処理端末は、Pullコマンドを発行して、ICカード100内のRAM41又はEEPROM43の内容を読み出す。

【0174】(5) ICカード100は、Pullコマンドに対応するレスポンスをコントローラに返信した後、無線インターフェースからのコマンド待ちとなる。

【0175】(6) 外部のカード読み書き装置は、Inactivate2コマンドを発行し、ICカード100の有線通信を禁止する。Inactivate2コマンドの発行タイミングとしては、Activate2コマンドを発行した後すぐに発行することもできるが、終了確認はInactivate2コマンドのレスポンスが成功となったときに有効となる。

【0176】(7) ICカード100は、Inactivate2コマンドを受け付けると、IBO3端子をハイ・レベルに戻した後、Inactivate2コマンドのレスポンスを返信する。

【0177】C-3-2. 情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを転送する場合

図11には、ICカード100が無線通信モードで起動した場合の情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを伝送するための動作シーケンスを示している。

【0178】(1) ICカード100を起動した後、外部のカード読み書き装置は、ICカード100に対してActivate2コマンドを発行する。これに回答し、ICカード100は、IBO3端子をロー・レベルに下げて3者間通信データ読み出し、準備終了を情報処理端末に通知する。そして、Activate2コマンドのレスポンスを返した後、UARTなどの有線インターフェース経由で情報処理端末からのコマンド待ちとなる。この場合、ICカード100が情報処理端末から受け付けるコマンドは、Get Manufacture IDと、Get Statusと、Push又はPullのみである。

【0179】(2) 外部のカード読み書き装置の要求を確認するため、情報処理端末からGet Status

が発行される。

【0180】(3) Get Statusコマンドのレスポンスの内容から、外部のカード読み書き装置は、データの送信を行なうことができる状態かどうかを判断して、Push今度を発行し、データをICカード100内のRAM41又はEEPROM43に書き込む。

【0181】(4) その後、ICカード100は、Pushコマンドに対応するレスポンスを情報処理端末に返信した後、無線インターフェースからのコマンド待ちとなる。

【0182】(5) 外部のカード読み書き装置は、Inactivate2コマンドを発行し、ICカード100の有線通信を禁止する。Inactivate2コマンドの発行タイミングとしては、Activate2コマンドを発行した後すぐに発行することできるが、終了確認はinactivate2コマンドのレスポンスが成功となったときに有効となる。

【0183】(6) ICカード100は、Inactivate2コマンドを受け付けると、IBO3端子をハイ・レベルに戻した後、Inactivate2コマンドのレスポンスを返信する。

【0184】(7) その後、外部のカード読み書き装置は、ICカード100を発行することによって、ICカード100内のRAM41又はEEPROM43上のデータを読み出すことができる。

【0185】〔追補〕以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0186】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、無線データにより外部のリーダ／ライタからメモリ機能へのアクセスを行なうための無線インターフェースを備えたとともに、外部機器と接続するための有線インターフェースを備えた優れた非接触ICカード又はICチップ、並びに、有線インターフェースを介してこの種のICカードを接続したりICチップを搭載したりして用いられる優れた情報処理端末を提供することができる。

【0187】また、本発明によれば、ICカードを利用して非接触データ通信を行なうことができる、優れたデータ通信システム及びデータ通信方法を提供することができる。

【0188】また、本発明によれば、ICカードに接続された情報処理端末とカード読み書き装置間で好適な非接触データ通信を行なうことができる、優れたデータ通信システム及びデータ通信方法を提供することができ

る。

【0189】本発明に係るICカードによれば、カード読み書き装置からの受信データをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、外部インターフェースを介して情報処理端末に送信することができる。また逆に、外部インターフェースを介して情報処理端末から受信したデータをそのまま、あるいは適当な変換規則で変換し、あるいは別のパケット構造に変換して、非接触インターフェースを介してカード読み書き装置に送信することができる。したがって、本発明に係るICカードを搭載した情報処理端末は、ICカードを介してカード読み書き装置との間でデータ通信を行なうことができる。

【0190】また、本発明によれば、ICカード又はICチップに対して読み書き動作を行なう読み書き装置と、有線インターフェースを介してこの種のICカードを接続したりICチップを搭載したりして用いられる情報処理端末の間にICカード又はICチップを介在させた、優れた3者間通信システムを提供することができる。

【0191】また、本発明によれば、電磁波からなる質問信号を送出する読み書き装置と質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって読み書き装置の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行なうICカードが一体化され、電磁は検出によりICカードとして起動し、通常の電源投入により読み書き装置として起動するICモジュールを利用した、優れた3者間通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電磁誘導に基づくカード読み書き装置とICカードとの無線通信の仕組みを概念的に示した図である。

【図2】カード読み書き装置とICカードからなる系を1個のトランスとして捉えてモデル化した図である。

【図3】本発明の実施形態に係るICカード100のハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図4】カード読み書き装置側に蓄積されているデータをICカード経由でこれに接続されている情報処理端末にダウンロードするときのシーケンス図である。

【図5】ICカードに接続されている情報処理端末からICカード経由でカード読み書き装置にデータをアップロードするときのシーケンス図である。

【図6】読み書き機能が一体化したICカード100のハードウェア構成をより詳細に示した図である。

【図7】ICカード100が有線通信モードで起動した場合の外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを伝送するための動作シーケンスを示した図である。

【図8】ICカード100が有線通信モードで起動した場合の情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデ

ータを伝送するための動作シーケンスを示した図である。

【図9】ICカード100のコマンドを利用して3者間通信を行なうための動作シーケンスを示した図である。

【図10】ICカード100が無線通信モードで起動した場合の外部のカード読み書き装置から情報処理端末へデータを伝送するための動作シーケンスを示した図である。

【図11】ICカード100が無線通信モードで起動した場合の情報処理端末から外部のカード読み書き装置へデータを伝送するための動作シーケンスを示した図である。

【符号の説明】

30…カード機能部

40…データ処理部

50…カード読み書き部

100…ICカード

101…アンテナ部

102…アナログ部

103…デジタル制御部

104…メモリ

105…外部インターフェース

106…搬送波検出器

110…携帯端末

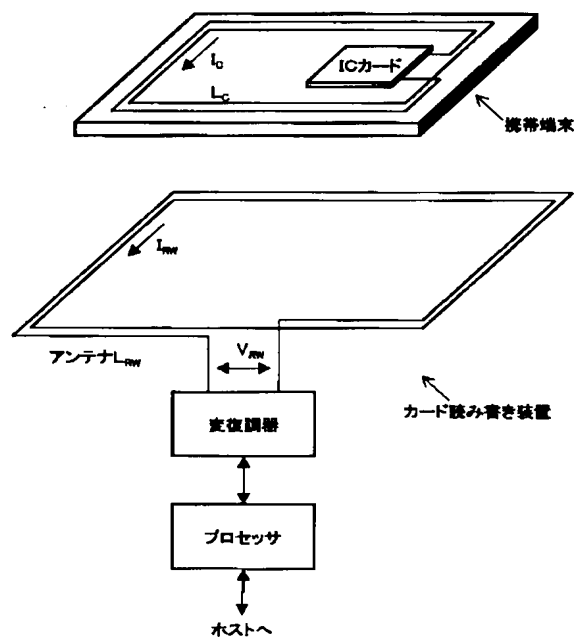
111…プログラム制御部

112…表示部

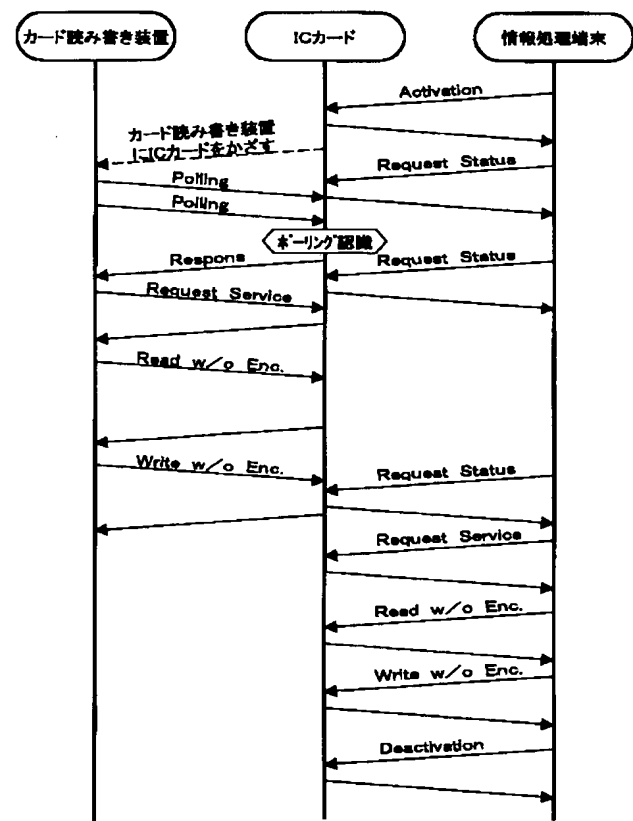
113…ユーザ入力部

114…電源制御部

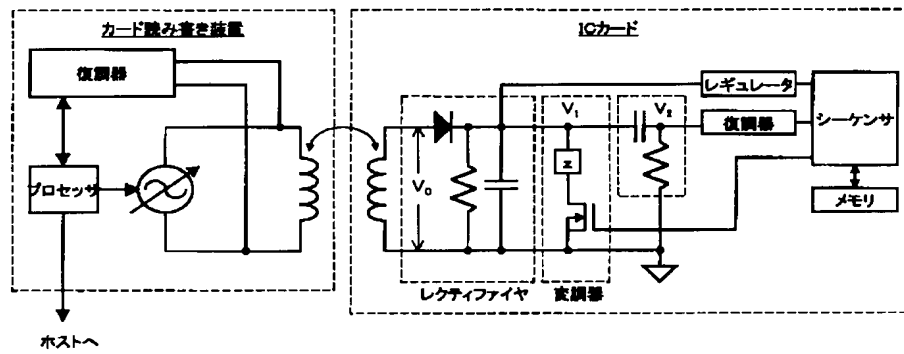
【図1】



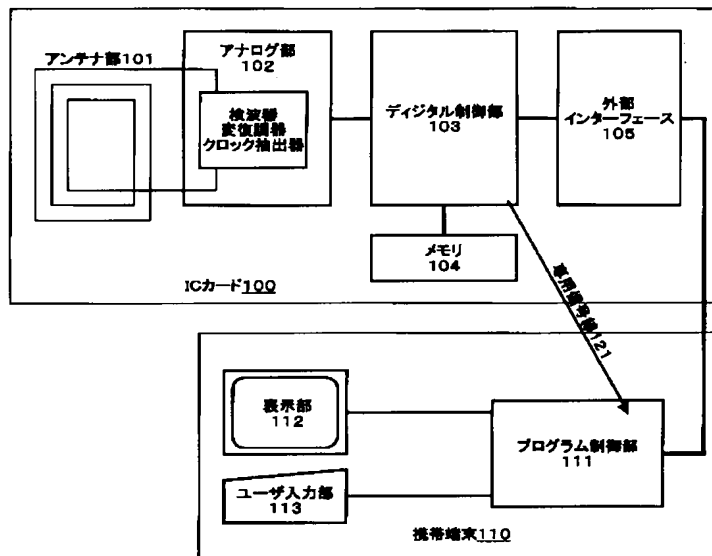
【図4】



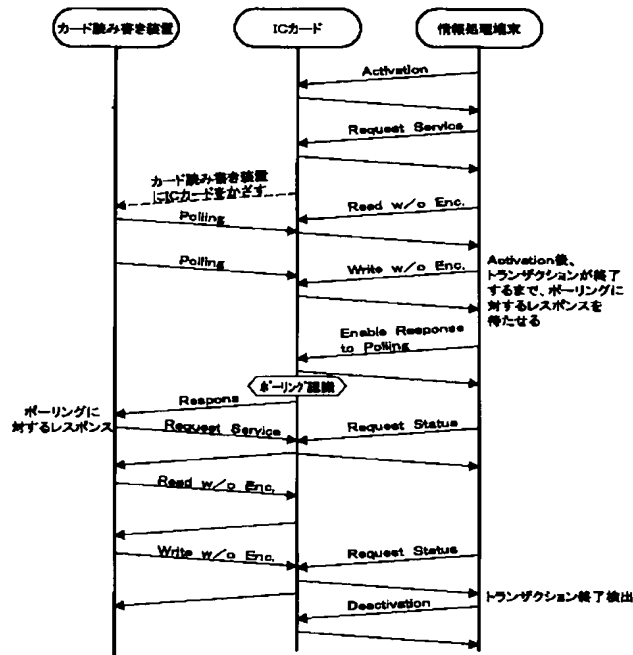
【図2】



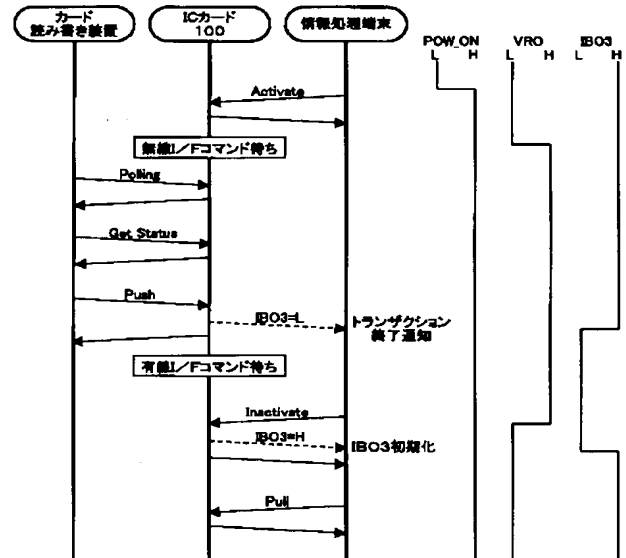
【図3】



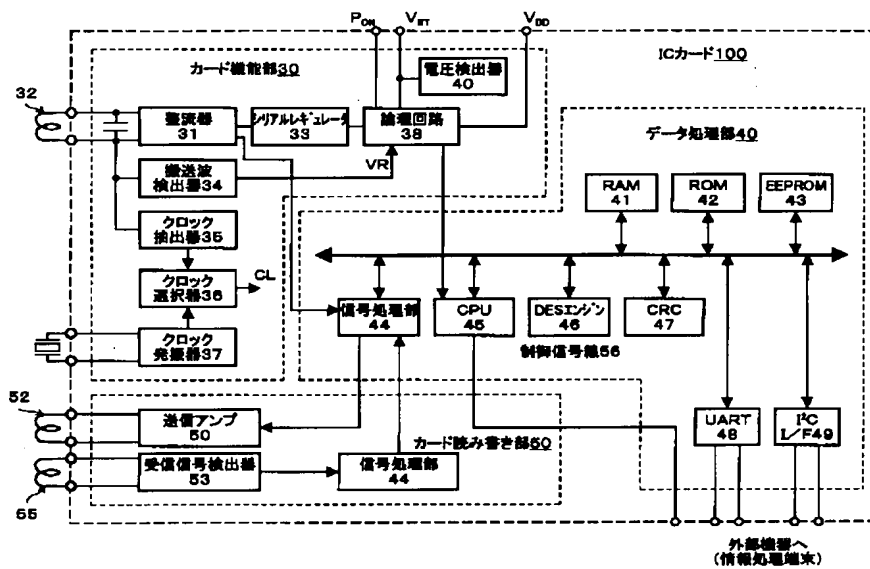
【図5】



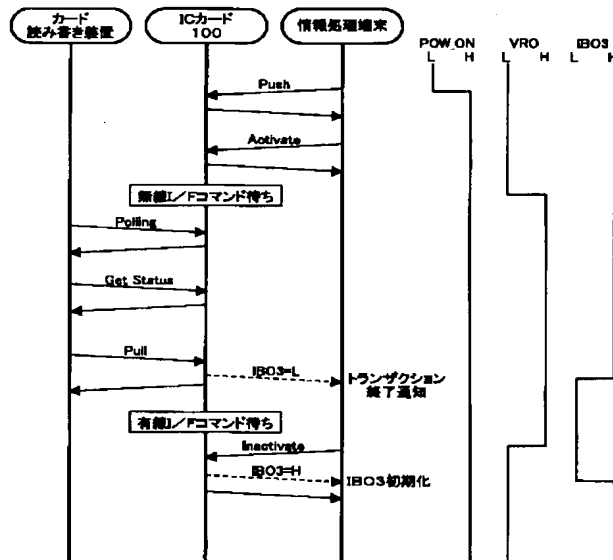
【図7】



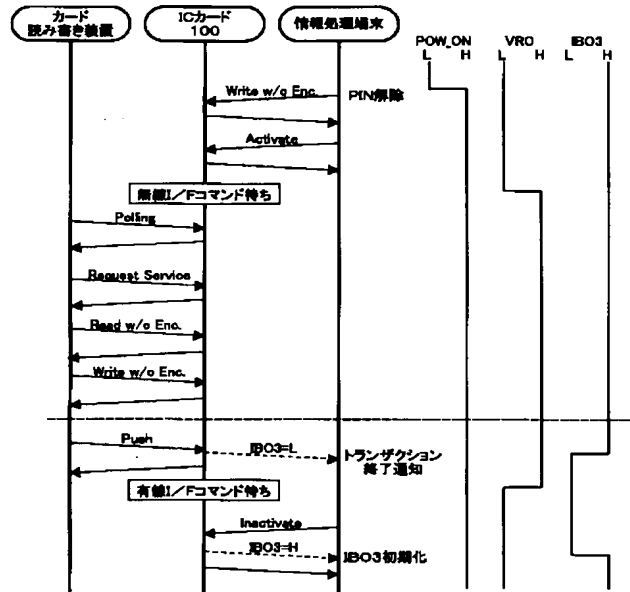
【図6】



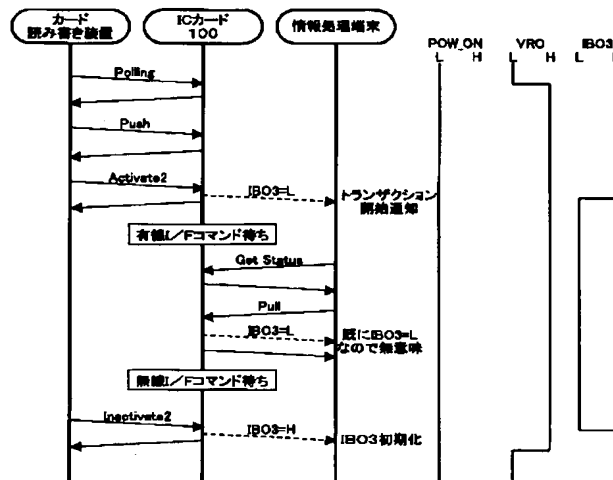
【図8】



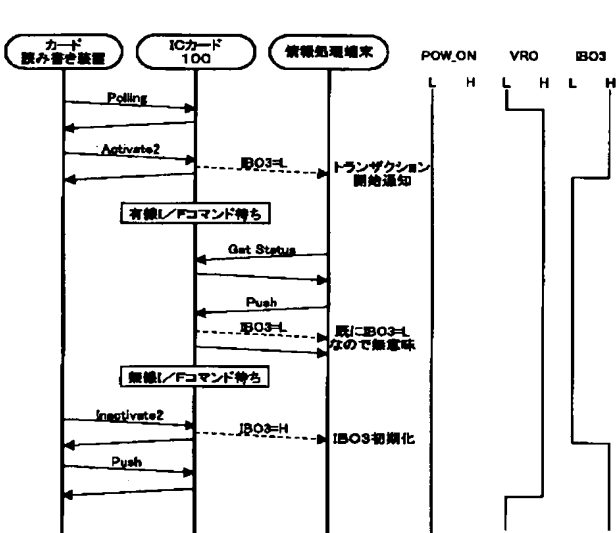
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C005 NA02 NA09 TA21 TA22 TA27
 5B035 BB09 CA23 CA29
 5B058 CA15 CA23
 5K012 AB05 AB12 AC06 AC09 AC11